KEMRO

KeTop T40
Benutzerhandbuch V2.00

Originalbetriebsanleitung



Dokument : V2.00 / Dokument Nr.: 61137
Dateiname : t40_bhde
Seitenzahl : 104

A:	KEBA AG, Gewerbepark Urfahr, A-4041 Linz, Telefon: +43 732 7090-0, Fax: +43 732 7309-10, E-Mail: keba@keba.com
D:	KEBA GmbH Automation, Leonard-Weiss-Straße 40, D-73037 Göppingen, Telefon: +49 7161 9741-0, Fax: +49 7161 9741-40, E-Mail: keba@keba.com
US:	KEBA Corp., 100 West Big Beaver Road, Troy, MI 48084, US, Telefon: +1 248 526-0561, Fax: +1 248 526-0562, E-Mail: usa@keba.com
CN:	Beijing Austrian KEBA Science and Technology Development Ltd., Room B516, Nan Xin Cang Tower, A22 Dong Si Shi Tiao, Dong Cheng District, Beijing, 100027, P.R. China, Telefon +86 10 6409-6592, Fax +86 10 6409-6312, E-Mail: china@keba.com

www.keba.com

Änderungsverlauf

Version	Datum	Änderung in Kapitel	Beschreibung	geändert von
V1.70	07-2009	alle	Anforderungen (2006/42/EG, EN ISO 13849-1, ZT 05) einfügen bzw. anpassen	lb
V2.00	08-2009	alle	Fertigstellung, Freigabe	lb, kreu, mahr



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Zweck des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt das Handterminal KeTop T40.

In diesem Dokument sind alle relevanten Anforderungen aus der MRL 2006/42/EG enthalten.

1.2 Zielgruppe, Voraussetzungen

Dieses Dokument richtet sich an folgende Personen mit entsprechenden Voraussetzungen:

Zielgruppe	Voraussetzung an Wissen und Können
Projektierer	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: ● die Arbeitsweise einer SPS, ● Sicherheitsvorschriften, ● die Applikation.
Inbetriebnehmer	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: ● Sicherheitsvorschriften, ● die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, ● grundlegende Funktionen der Applikation, ● Systemanalyse und Fehlerbehebung, ● die Einstellmöglichkeiten an den Bedienvorrichtungen.
Servicetechniker	Technische Grundausbildung (Fachhochschule, Ingenieur-Ausbildung oder entsprechende Berufserfahrung), Kenntnisse über: ● die Arbeitsweise einer SPS, ● Sicherheitsvorschriften, ● die Arbeitsweise der Maschine oder Anlage, ● Diagnosemöglichkeiten, ● systematische Fehleranalyse und -behebung

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des KeTops erstreckt sich von der Beobachtung und Parametrierung bis hin zur Bedienung von Maschinen, wie zum Beispiel:

- Spritzgießmaschinen
- Roboter

- Werkzeugmaschinen
- Textilmaschinen
- Druckereimaschinen
- Theaterkulissen
- und ähnlichen

in den Normalbetriebsarten, wie beispielsweise

- Automatik

sowie in halbautomatischen oder manuellen Sonderbetriebsarten, wie beispielsweise

- Einrichten
- Teachen
- Testlauf
- und ähnlichen.

Als Sicherheitsfunktionen stehen eine Zustimmungseinrichtung, sowie optional ein Stopp-Schalter oder ein Not-Aus-Schalter zur Verfügung.

Handterminals, die für den temporären Anschluss vorgesehen sind, dürfen mit keinem rot-gelben Not-Aus-Schalter ausgestattet sein. Für diesen Anwendungsfall steht ein Handterminal mit grauem Stopp-Schalter zur Verfügung.

Alle Sicherheitsfunktionen sind zweikreisig ausgeführt und ermöglichen eine Umsetzung der Kategorie 3 PL d nach EN ISO 13849-1.

Die Auswahl des für die Maschine geeigneten Handterminals sowie die Projektierung der möglichen Zusatzoptionen muss ausgehend von der gesetzlich erforderlichen Gefahren- und Risikobeurteilung im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers erfolgen.

Beachten Sie bitte in Bezug auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Handterminals auch *Kap. 12 "CE Konformität, Richtlinien und Normen" auf Seite 79*.

1.4 Hinweise zu diesem Dokument

Dieses Handbuch ist Teil des Produktes. Es ist über seine gesamte Lebensdauer aufzubewahren und gegebenenfalls an nachfolgende Besitzer oder Benutzer des Produkts weiterzugeben.

1.4.1 Inhalt des Dokuments

- Sicherheitshinweise
- Allgemeine Produktbeschreibung
- Anschluss
- Folientastatur
- Display
- Software

- Bedienhinweise für das KeTop
- Optionen
- Zubehör
- Transportbedingungen
- Entsorgung
- Technische Daten
- CE-Konformität, Richtlinien und Normen

1.4.2 Im Dokument nicht enthalten

- Maskenbeschreibungen der Applikation

1.5 Weiterführende Dokumentation

Dok.Nr.	Bezeichnung	Zielgruppe
62022	Serielle Gateway Ankopplung	-
61691	Serielle MMI-COM Ankopplung	-
61870	Siemens S5 Ankopplung	-
61868	KEBA-Standardprotokoll	-
61906	Serielle T-Flex Ankopplung	-

1.6 Begriffserklärung

Dieses Projektierungshandbuch entspricht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Damit keine Unklarheiten beim Benutzer entstehen werden im Handbuch weiterhin die bisherigen Begriffe der alten MRL 98/37/EG verwendet. Die folgende Tabelle dient dazu, die alten Begriffe den neuen gegenüber zu stellen.

98/37/EG	2006/42/EG
Not-Aus (Kapitel 1.2.4)	Not-Halt (Kapitel 1.2.2)

Diese Begriffswechsel wurden auch in der dazugehörigen Norm der EN ISO 13850:2006 vollzogen.

EN 60204-1:1997	EN 60204-1:2006
Zustimmeinrichtung	Gerät zur Freigabesteuerung (Kapitel 10.9)

1.7 Information über MRL 2006/42/EG

Die Maschinenrichtlinie (MRL) 2006/42/EG tritt mit Stichtag 29.12.2009 (ohne Übergangsfrist) in Kraft. Dadurch müssen alle Maschinen und Sicherheitsbauteile, die nach diesem Datum Inverkehr gebracht werden, der neuen MRL bzw. den harmonisierten Normen entsprechen.

Für die Handbediengeräte von KEBA bedeutet dies, dass neben der neuen Richtlinie auch die Norm EN ISO 13849-1:2008 an Stelle der alten EN 954-1

angegeben wird. Die EN ISO 13849-1 fordert für die sicherheitsrelevante Komponente „Zustimmungstaster“ die Angabe von Kategorie und Performance Level (PL) und für Not-Aus Schalter bzw. grauer Stopp-Schalter die Angabe des B_{10d}-Wertes.

Diese Daten werden ab sofort in den Handbüchern im *Kap. 11.5 "Not-Aus-Taster" auf Seite 77* und Kapitel Technische Daten, Zustimmungstaster angegeben.

1.7.1 Welche Geräte müssen die neue MRL erfüllen?

Bei KEBA wie auch beim Kunden gilt:

Das Datum der Anwendbarkeit der Richtlinie richtet sich nach dem Inverkehrbringen des Produkts. Wenn das KeTop nach 29.12.2009 in der Endanwendung ausgeliefert wird, wird dieses neu in Verkehr gebracht, auch wenn es von KEBA bereits zu einem früheren Zeitpunkt verkauft wurde.

- Geräte nach alter MRL, die als Reparatur zu KEBA kommen, **können** repariert wieder nach alter MRL ausgeliefert werden.
- Kunde schickt altes Gerät zur Reparatur und bekommt das selbe oder ein anderes, gleichwertiges Gerät zurück.
- Geräte nach neuer MRL, die als Reparatur ins Haus kommen, **müssen** repariert wieder nach neuer MRL ausgeliefert werden.

1.7.2 Quantitative Sicherheitsangaben für Not-Halt und Gerät zur Freigabesteuerung (Zustimmeinrichtung)

- **Not-Halt:**

  KEBA liefert einen B_{10d}-Wert. Andere Werte (z.B. SIL, PL, Kategorie) kann KEBA **nicht** liefern.

  Grund: KEBA liefert nur das Schaltelement , aber keine Auswertung des Elements. Der Kunde muss in seiner Applikation den Not-Halt selbst anschließen. Durch die Art und Weise der Implementierung des Not-Halts in die Maschine erhält der Kunde dann SIL oder Kategorie mit PL.

- **Gerät zur Freigabesteuerung (Zustimmeinrichtung):**

  KEBA spezifiziert eine Kategorie und einen PL nach EN ISO 13849-1 sowie abgeleitet daraus nach EN ISO 13849-1 einen PFH- und einen $MTTF_d$-Wert. Ein SIL nach EN 62061 oder EN 61508 kann nicht spezifiziert werden.

  Grund: Der Zustimmungstaster wurde nur nach EN ISO 13849-1 bewertet. Einen B_{10d}-Wert gibt es beim Zustimmungstaster nicht, da der Taster aus dem mechanischen Element und der elektronischen Auswertung besteht. Die elektronische Auswertung bedeutet, dass KEBA für den gesamten Zustimmungtaster (vom Tasterelement bis zu den Klemmen in der Anschlussbox) die Werte $MTTF_d$ und DC sowie daraus resultierend Kategorie, PL und PFH angibt.

1.7.3 Beziehung zwischen Performancelevel und Safety Integrity Level

Bei Bewertungen von Sicherheitsfunktionen nach IEC EN 62601 können die Angaben in PL nach der Äquivalenztabelle der EN ISO 13849-1 in SIL umgesetzt werden.

Tabelle 4 (EN ISO 13849-1) - Beziehung zwischen dem Performance Level (PL) und dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	Safety Integrity Level (SIL) nach IEC 61508-1
a	keine Entsprechung
b	1
c	1
d	2
e	3

Tabelle 3 (EN ISO 13849-1) - Performance Level (PL)

Performance Level (PL)	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde 1/h
a	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ bis $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$

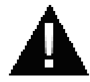
1.7.4 Abkürzungen

Abkürzung	Englischer Begriff	Deutsche Erklärung
B_{10d}	-	Anzahl von Zyklen, bis 10% der Komponenten gefahrbringend ausfallen (je Kanal)
$MTTF_d$	Mean Time to Dangerous Failure	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (je Kanal)
DC	Diagnostic Coverage	Fehleraufdeckungsgrad
PL	Performance Level	Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedin-gungen auszuführen, um die erwartete Risikoreduktion zu erfüllen
PFH	Probability of Failure per Hour	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde
SIL	Safety Integrity Level	Sicherheits-Integritätslevel

2 Sicherheitshinweise

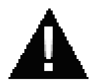
2.1 Darstellung

Im Handbuch finden Sie an verschiedenen Stellen Hinweise und Warnungen vor möglichen Gefahren. Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:



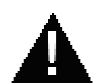
GEFAHR!

- **bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



WARNUNG!

- **bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



VORSICHT!

- **bedeutet, dass ein Sachschaden oder leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**

ACHTUNG

- **bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.**



- **Mit dieser Warnung wird auf die möglichen Folgen beim Berühren von elektrostatisch empfindlichen Bauteilen hingewiesen.**

Information

Anwendungstipps und nützliche Informationen werden mit "Information" gekennzeichnet. Sie enthalten keine Informationen, die vor einer gefährlichen oder schädlichen Funktion warnen.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Handterminal wurde unter Beachtung der ergonomischen Richtlinien sowie den einschlägigen Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für den bestimmungsgemäßen Gebrauch beschriebenen Anweisungen und sicherheitstechnischen Hinweise (siehe *Kap. 1.3 "Bestimmungsgemäßer Gebrauch" auf Seite 9*) gehen deshalb vom Produkt im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus.

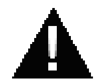
Die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen müssen in jedem Fall genau befolgt werden. Andernfalls können Gefahrenquellen geschaffen oder die

im Handterminal integrierten Sicherheitseinrichtungen unwirksam gemacht werden.

Unabhängig von den in diesem Handbuch angeführten Sicherheitshinweisen sind die dem jeweiligen Einsatzfall entsprechenden Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Handhabung des Handterminals

Sie haben sich für ein hochwertiges Handbediengerät entschieden, welches mit modernster, hochempfindlicher Elektronik ausgestattet ist. Um Fehlfunktionen oder Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung zu vermeiden, beachten Sie unbedingt nachfolgende Hinweise beim Betrieb des Gerätes:



WARNUNG!

Folgende Anwendungsbereiche sind für das KeTop ausdrücklich ausgeschlossen:

- **Einsatz in explosions- bzw. feuergefährdeten Bereichen**
- **Einsatz im Bergbau**
- **Einsatz im Freien**

Für diese Anwendungen sind spezielle, für die jeweilige Umgebungen bestimmte Produkte anzuwenden!

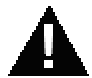


Das KeTop-Gehäuse darf nicht geöffnet werden (Ausnahme ist der Anschlussschacht), da das Handterminal im geöffneten Zustand empfindlich gegen elektrostatische Entladung ist.

ACHTUNG

- **Den Anschlussschacht nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung öffnen. Andernfalls können Bauteile zerstört werden oder undefinierte Signalzustände auftreten.**
- **Achten Sie darauf, dass niemand über das Kabel stolpern kann und dadurch das Gerät zu Boden fällt.**
- **Achten Sie darauf, dass das Kabel nicht durch Gegenstände gequetscht und dadurch beschädigt wird.**
- **Vermeiden Sie die Kabelführung über scharfe Kanten, wodurch der Kabelmantel aufgescheuert werden kann.**
- **Legen/hängen Sie das Gerät in die dafür vorgesehene Wandhalterung wenn Sie es nicht benützen.**
- **Achten Sie darauf, dass das Gerät nicht auf der Bedienseite abgelegt wird und dadurch Bedienelemente mechanisch beschädigt werden.**
- **Legen Sie das Gerät niemals auf instabile Oberflächen / Ablagen. Es könnte herunterfallen und dadurch Schaden nehmen.**
- **Stellen Sie das Gerät niemals in die Nähe von Wärmequellen oder direkter Sonneneinstrahlung.**
- **Vermeiden Sie, dass das Gerät mechanischen Erschütterungen, übermäßig viel Staub, Feuchtigkeit oder starken Magnetfeldern ausgesetzt wird.**
- **Reinigen Sie Gehäuse, Bedienfeld und Bedienelemente nicht mit Lösungsmittel, Scheuermittel oder Scheuerschwämmen. Verwenden Sie dazu ein weiches Tuch, das Sie leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtet haben.**
- **Verhindern Sie, dass Fremdkörper oder Flüssigkeiten in das Geräteinnere gelangen. Kontrollieren Sie periodisch die am Gerät vorhandenen Schutzabdeckungen, die Vollständigkeit der Gehäuseverschraubung sowie Beschädigungen am Gehäuse und Kabeldurchführung.**
- **Sollte das Gerät trotzdem einen Fehler haben, so senden Sie es bitte mit einer detaillierten Fehlerbeschreibung an Ihren Lieferanten oder an die vereinbarte Serviceniederlassung.**
- **Ist das KeTop mit einem Touchscreen ausgestattet, darf es keinesfalls mit spitzen Gegenständen (zB: Schraubendreher,...) bedient werden, da dies zur Zerstörung des Touchscreens führt. Bedienen Sie den Touchscreen mit dem Finger oder mit einem Touchstift.**

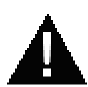
2.3 Sicherheitshinweise zur Personensicherheit



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

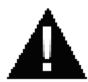
- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach EN 61131-2).**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung und Spannungsfestigkeit).**



VORSICHT!

Brandgefahr bei Bauteilausfall!

- **Sorgen Sie in der Endanwendung für eine angemessene Absicherung der 24 V DC Stromversorgung des KeTops! Die max. zulässige Sicherung beträgt 3,15 A.**



WARNUNG!

- **Die richtige Projektierung des Handbediengerätes ist durch den Maschinenhersteller aufgrund der Risikobeurteilung durchzuführen. Folgende Sicherheitsaspekte müssen hierfür überlegt werden:**

  - Richtige Kabellänge für Arbeitsbereichseinschränkung

  - Not-Aus oder Stopp-Schalter notwendig bzw. zulässig

  - Kategorie und Performance-Level für die jeweilige Anwendung ausreichend
- **Von der Bedienstelle die vom Personal eingenommen wird muss Einsicht in die Gefahrenstelle gegeben sein.**
- **Das Gerät darf nur im einwandfreien Zustand, und unter Beachtung der Betriebsanleitung betrieben werden.**
- **Der Bediener muss dem erforderlichen Ausbildungsniveau genügen, sowie die Einzelheiten der bestimmungsgemäßen Verwendung entsprechend der Bedienungsanleitung kennen.**
- **Die Sicherheitshinweise in den Folgekapiteln sind unbedingt mit zu berücksichtigen.**
- **Weitere wichtige Informationen zur Sicherheit und EMV befinden sich im Kapitel „CE Konformität, Richtlinien und Normen“ und sind unbedingt zu beachten.**

3 Allgemeine Produktbeschreibung

Das Handterminal KeTop T40 ist ein tragbares Bedien- und Anzeigegerät für den industriellen Einsatzbereich. Durch robustes Design und optimierte Ergonomie eignet es sich zur Lösung vielfältigster Aufgaben:

- Anzeige- und Bediengerät für Maschinen und Anlagen
- Teach Panel für das Einrichten von Robotern
- Inbetriebnahmegerät für Antriebe
- Handbediengerät für Werkzeugmaschinen

Die Projektierung des KeTop T40 erfolgt mittels der im **KeTop Startkit T40** (bei KEBA erhältlich) enthaltenen Projektierungssoftware.

3.1 Aufbau

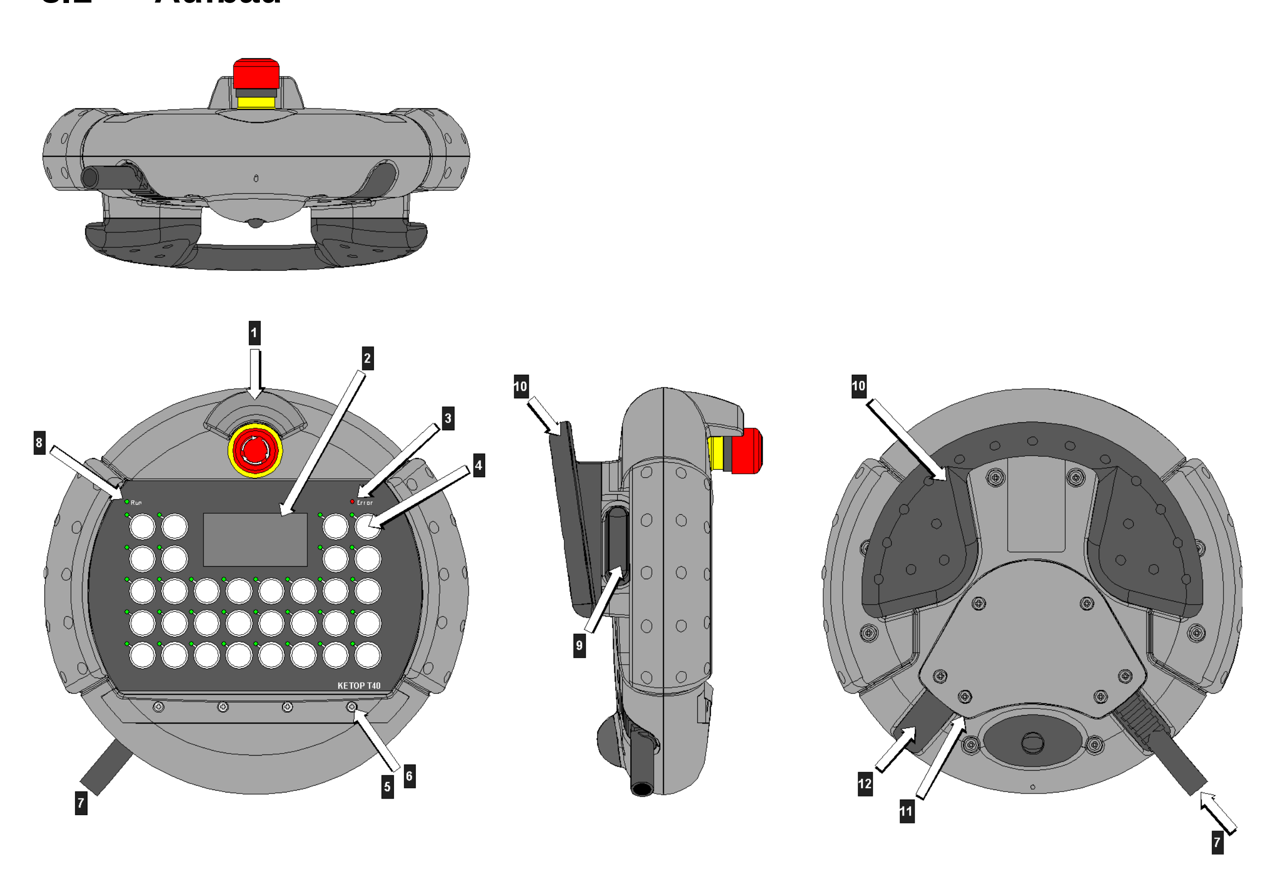


Abb.3-1: Gerätebeschreibung KeTop T40

1 ... Not-Aus-Taster mit Schutzkragen	2 ... STN-LC-Display mit 128x64 Pixel (20 Spalten, 8 Zeilen)
3 ... Error-LED (rot)	4 ... 32 Tasten mit taktiler Rückmeldung und je einer grünen LED pro Taste
5 ... Abnehmbare Einschubstreifenleiste	6 ... 8 individuell beschriftbare Einschubstreifen (unter Einschubstreifenleiste)
7 ... Zugentlastung und Knickschutz für Anschlusskabel (wird mit Anschlusskabel geliefert)	8 ... Run-LED (grün)

9 ... Zwei 3-stufige Zustimmungstaster (einer links, einer rechts), jeweils 2-kreisig	10... Funktioneller Multigriff
11... Anschlussschacht(deckel)	12... Blindstopfen für unbenutzen Kabelauslass (zur Gewährleistung der Schutzart IP65)

3.2 Ergonomie

- Funktioneller Multigriff
- Rundes Gehäuse
- Verschiedene Griffpositionen
- Bedienung für Links- und Rechtshänder
- Bedienung auf Tisch
- Bedienung in Wandhalterung
- Kabelabgangsrichtung links oder rechts von Gehäuse durch einfaches Umlegen selbst bestimmbar
- Gut lesbares Display

3.3 Gehäuse

- Vibrations- und schockbeständig
- Gehäuse aus schwer entflammbarem Material (UL 94-V0), beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe
- Doppelwandiges, extrem robustes Gehäuse. Fallgeprüft aus 1,5 m Höhe auf Industrieboden.

3.4 Bedien- und Anzeigefeld

- Folientasten mit mechanischem Druckpunkt
- 2 Status LEDs
- Summer im Gehäuseoberteil
- je eine LED pro Taste zur Benutzerführung
- Hintergrundbeleuchtetes STN-LC-Display mit 128x64 Pixel (20 Spalten, 8 Zeilen)

3.5 Elektronik

- CPU Hitachi H8/2144
- Speicher: 1 MB Flash, 128 kB SRAM
- Schnittstelle: RS-422-A und RS-232-C (Debug)

3.6 Typenschild

Beschreibung des KEBA-Typenschilds anhand eines Musters:



Abb.3-2: Beschreibung eines KEBA-Typenschilds

1 ... Seriennummer	2 ... Materialkurzbezeichnung
3 ... Materialnummer	4 ... Geräte-Revisions-Nr.
5 ... Zusatztext (optional)	6 ... Technische Daten (hier: Spannungs-versorgung)
7 ... Barcode	8 ... CE-Konformitätskennzeichnung
9 ... Hinweis auf Elektronik-Schrott-Verord-nung	10... UL-Prüfzeichen
11... SIBE-Prüfzeichen	12... Produktionsdatum (Monat/Jahr)

4 Anschluss

4.1 Anschlusschacht

Klebeetikette
mit Dip-Switch-Einstellungen
für die Datenschnittstelle (S6)

Dip-Switches
zur Auswahl der RS-422-A oder
RS-232-C-Schnittstelle am S6
(werksseitig auf RS-422-A
eingestellt)

RS-422-A/RS-232-C-Stecker (S6)
für Datenaustausch

Klebeetikette
für Produktkennung

Hauptstecker S19 (Stiftleiste)
für Versorgung und
Steuerleitungen

Reset-Taster
für Reboot.

Blindstopfen
muss wegen
Gerätedichtheit
verwendet werden!

Serial Port-Buchse S2 für Debug-Schnittstelle (RS-232-C)
Zum Download von Software
und zur Fehlersuche

Zugentlastung und Knickschutz
für Anschlusskabel (wahlweise
links oder rechts einsetzbar).
ACHTUNG:
Auf gegenüberliegender Seite
Blindstopfen verwenden!

Dip Switches Serial Port
RS 422
RS 232
B1
B2

Abb.4-1: Anschlussschacht des KeTop T40

4.2 Kabelverlegungen im Anschlussschacht

Nach dem Öffnen des Anschlussschachts können die Anschlussleitungen wie in den nachfolgenden Kapiteln gezeigt, verlegt werden. Bitte beachten Sie vor dem Öffnen des KeTops folgende Hinweise:



Information

Informationen für das Öffnen des Anschlussschachts:

- *KeTop mit dem Display nach unten auf einen planen, sauberen Untergrund auflegen, sodass das KeTop oder dessen Bedienelemente nicht beschädigt werden (z.B. ESD-Matte).*
- *Verwenden Sie für das Öffnen und Schließen des Anschlussschachts einen Schraubendreher der Type „Phillips Kreuzschlitz Größe 2".*

Informationen zu Änderungen im Anschlussschacht:

- *Beim Abstecken des Hauptsteckers (S19) ist darauf zu achten, dass der Stecker durch Ziehen mit den Fingern an seinen Adern abgesteckt wird (keine spitzen Gegenstände dafür zu Hilfe nehmen).*
- *Beim Abstecken der RJ-45-Stecker (S6) ist darauf zu achten, dass der Verriegelungshebel dabei betätigt wird:*

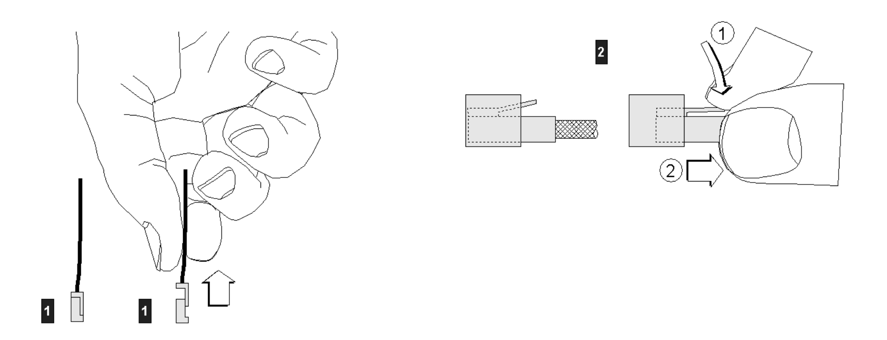
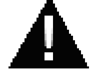


Abb.4-2: Abstecken des Hauptsteckers (S19) und des RJ-45-Steckers (S6)

1 ... Hauptstecker	
2 ... RJ-45-Stecker	



WARNUNG!

- **Stellen Sie sicher, dass beim Anstecken des Haupt- (S19) und des RJ-45-Steckers (S6) diese korrekt einrasten. Es kann ansonsten z.B. die Not-Aus-Funktionalität (S19) oder die korrekte Schirmung (S6) nicht mehr gegeben sein.**
- **Überprüfen Sie die Not-Aus-Funktionalität vor Wieder-Inbetriebnahme des KeTops.**

Information

Informationen zum Schließen des Anschlussschachts:

- *Die Dichtung muss sauber und unbeschädigt sein und sich an der richtigen Position im Anschlussschachtdeckel befinden.*
- *Es dürfen keine Kabel eingeklemmt werden.*
- *Der Anschlussschachtdeckel muss mit allen 6 Schrauben wieder verschraubt werden (Drehmoment: 0,4 bis 0,5 Nm). Nur dadurch kann die entsprechende Schutzart wieder gewährleistet werden.*

4.2.1 Kabelabgang links/rechts

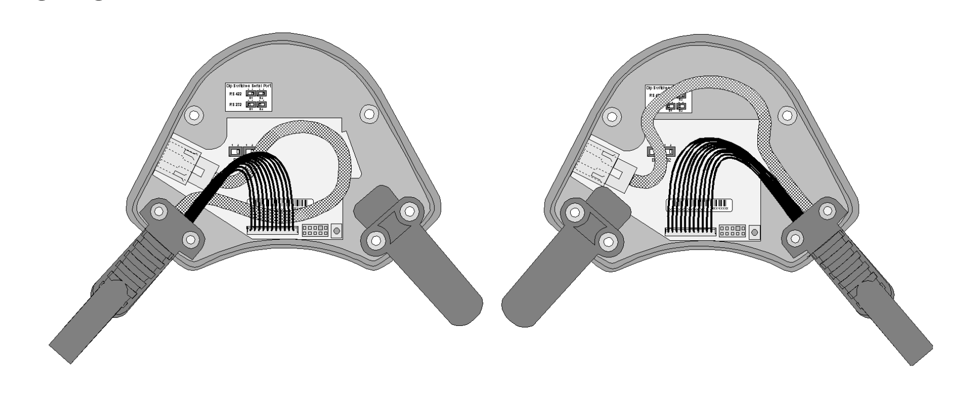
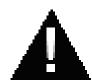


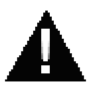
Abb.4-3: Kabelabgang links und rechts mit dargestellten Daten- und Steuerleitungen

4.3 Spannungsversorgung



WARNUNG!

Das Gerät entspricht der Schutzklasse III nach EN 61131-2. Die 24 V-Versorgung ist durch sichere Trennung der Kleinspannung von berührungsgefährlichen Spannungen zu gewährleisten (zB durch Sicherheitstrenntrafo oder gleichwertige Einrichtungen).



WARNUNG!

Alle Versorgungsstromkreise zum KeTop sind mit max. 3,15 A abzusichern.

Information

Bei der Dimensionierung der Versorgung ist der Spannungsabfall am KeTop TTxxx-Anschlusskabel zu beachten!

Spezifikation der Versorgungsleitungen im KeTop TTxxx-Anschlusskabel:

- Querschnitt: AWG24 (0,24mm²)
- Material: verzinkte Kupferlitze
- Leiterwiderstand: ≤ 90 Ohm/km (≤ 145 Ohm/mile)

Die Versorgungsspannung unmittelbar am Handterminal (ohne KeTop-Anschlusskabel) beträgt nominal: +24 V DC (funktionstüchtig im Bereich 18 V DC - 32 V DC).

Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungsspannung: ≤ 10 ms (lt. IEC 61131)

Leistungsaufnahme: 4,32 W (240 mA bei 18 V DC, 180 mA bei 24 V DC)

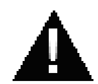
4.4 Not-Aus- bzw. grauer Stopp-Schalter

Der Not-Aus- /Stopp-Schalter ist 2-kreisig verdrahtet und die Kontakte sind als Öffner ausgeführt.

Der rot-gelbe Not-Aus am KeTop entspricht den Anforderungen der EN ISO 13850. Seine Wirkungsweise muss an Hand der Risikobeurteilung für die Maschine als Stopp der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 ausgebildet werden (siehe EN 60204-1 Kapitel 9.2.5.4.2). Die Verschaltung der zwangsöffnenden Schaltkontakte muss jener Kategorie (nach EN ISO 13849-1) genügen, welche an Hand der Risikoanalyse (nach EN ISO 14121-1) der Maschine festgelegt wird.

Als Option ist das KeTop anstelle mit einem rot-gelben Not-Aus auch mit einem grauen Stopp-Schalter erhältlich. Der graue Stopp-Schalter hat prinzipiell die gleiche Funktionalität wie der rot-gelbe Not-Aus,und soll durch seine Farbgebung vermeiden, dass bei abgestecktem Handterminal der somit nicht wirkungsvolle Not-Aus bei Gefahr verwendet wird.

Der graue Stopp-Schalter erfüllt ebenfalls alle mechanischen Aspekte der EN ISO 13850 und unterscheidet sich nur in der Farbgebung.



WARNUNG!

- **Nicht funktionstüchtige Not-Aus-Einrichtungen können fatale Folgen haben! Rot-gelb gekennzeichnete Not-Aus-Schalter müssen jederzeit und in allen Betriebsarten einer Maschine oder Anlage wirksam sein.**

  Handbediengeräte mit rot-gelbem Not-Aus, welche nicht an einer Maschine angeschlossen sind, müssen so aufbewahrt werden, dass sie nicht sichtbar sind, und somit in einem Notfall nicht mit funktionstüchtigen Geräten verwechselt werden können.

  Handbediengeräte, welche zum häufigen temporären An- und Abstecken an Maschinen vorgesehen sind, dürfen daher keinen rot-gelben Not-Aus Schalter aufweisen. Statt dessen ist der graue Stopp-Schalter anzuwenden.
- **Ein Entriegeln der Not-Aus-Einrichtung darf keinen unkontrollierten Wiederanlauf bewirken.**
- **Der Not-Aus ist kein Ersatz für Sicherheitseinrichtungen.**
- **Der Not-Aus am Handbediengerät ist kein Ersatz für die direkt an der Maschine anzubringenden Not-Aus-Schalter.**
- **Bestimmte mechanische Fehler im Not-Aus bzw. Stopp-Schalter können nur bei Betätigung erkannt werden.**

  Nach heftiger Stoßeinwirkung auf das Gerät (zB. durch Fallenlassen), muss der Not-Aus-Schalter auf Funktionsfähigkeit überprüft werden.

  Zusätzlich muss der Not-Halt zyklisch (alle 6 Monate) durch Betätigen des Not-Halt Schalters getestet werden.
- **Für weitere Informationen zum Not-Aus und Stopp-Schalter ist unbedingt auch** ***Kap. 12 "CE Konformität, Richtlinien und Normen" auf Seite 79*** **zu beachten.**



4.5 Zustimmungseinrichtung

Das KeTop verfügt über zwei Zustimmungstaster, die beidseitig am Gerät angeordnet sind. Dies ermöglicht eine Bedienung sowohl mit der linken als auch mit der rechten Hand. Beide Zustimmungstaster sind parallelgeschaltet und wirken gleichwertig auf die gemeinsamen Sicherheitskreise im Anschlusskabel. Es muss nur ein Taster betätigt werden.

Der Zustimmungstaster besteht aus einem dreistufigen Bedienelement und einer getrennten Auswerteelektronik. Ein wesentliches Merkmal ist die durchgängig zweikreisige Ausführung, beginnend von den Betätigungselementen bis zu den Anschlussklemmen. Die Auswerteschaltungen sind mit unterschiedlichen Technologien und Schaltungen realisiert worden. Durch die elektronische Ausführung der Schaltkontakte ist deren Lebensdauer unabhängig von der Last bis zu deren Nennwerten (ohmsch, induktiv und kapazitiv).

Die Zustimmungstaster-Schaltelemente sind verpolungssicher aufgebaut. Die Ausgänge beider Kreise sind gegen Kurzschluss und Überlast geschützt:

Kreis 1: Thermische Schutzschaltung

Kreis 2: Fold back Kennlinie

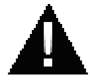
4.5.1 Funktionsweise

Das Betätigungselement besteht aus zwei symmetrisch angeordneten Wippen, deren Position durch elektrische Taster ermittelt und an die Auswerteelektronik weitergegeben werden.

Der Zustimmungstaster kann drei verschiedene Schalterstellungen einnehmen:

Schalterstellung	Funktion	Zustimmungstaster	Schaltkontakt
1	Nullstellung	wird nicht betätigt	Aus (geöffnet)
2	Zustimmung	wird betätigt	Ein (geschlossen)
3	Panik	wird durchgedrückt	Aus (geöffnet)

Tab.4-4: Schalterstellungen des Zustimmungstasters



WARNUNG!

Der Zustimmungstaster muss zyklisch (alle 6 Monate) durch Betätigen der Panikstellung getestet werden. Es muss überprüft werden, ob die Funktion der Panikstellung gegeben ist.

4.5.1.1 Normale Betätigung

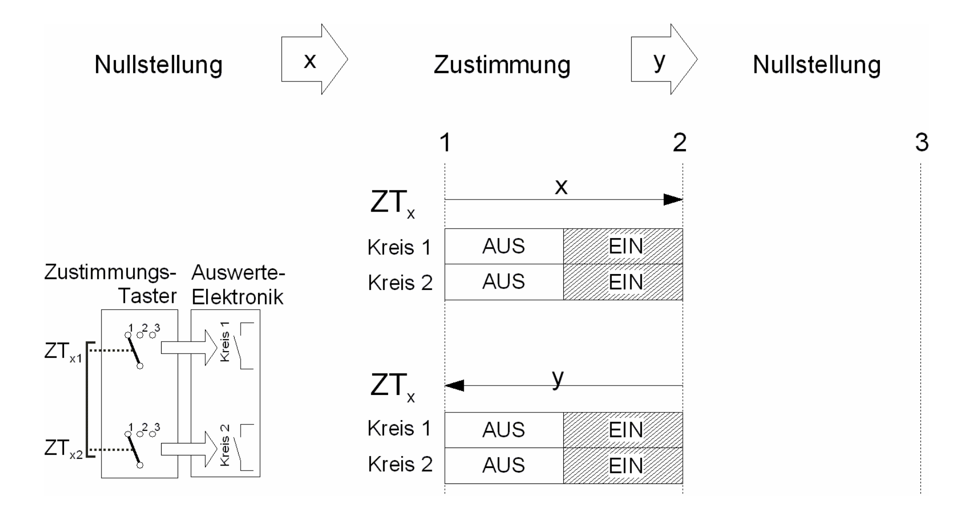


Abb.4-5: Schaltwegdiagramm für normale Betätigung

4.5.1.2 Panik-Betätigung

Ein Durchdrücken der Betätigungselemente auf Panik-Stellung wird so ausgewertet, dass beim Loslassen die Zustimm-Stellung übersprungen wird:

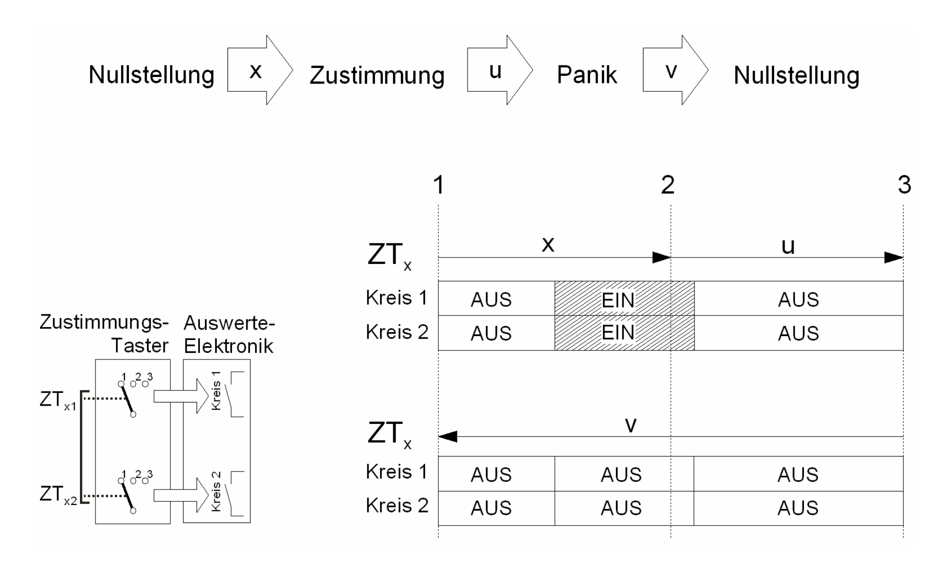


Abb.4-6: Schaltwegdiagramm für Panik-Betätigung

Information

Zustimmungstaster sind beim KeTop immer 2-kreisig ausgeführt.

Das Erreichen der Kategorie 3 PL d nach EN ISO 13849-1 ist durch die Realisierung der Zustimmungseinrichtung mit 2 Kreisen und der geeigneten Überwachung auf Kurz- und Querschluss dieser Kreise möglich.

Die Kategorie 3 PL d bedeutet, dass 1 Fehler nicht zum Sicherheitsverlust führen darf und wann immer in angemessener Weise durchführbar, der einzelne Fehler erkannt wird.

Das Anschlussbeispiel im *Kap. 4.5.2 "Anschlussbeispiel mit Überwachungsgerät PILZ PNOZ s6.1" auf Seite 28* zeigt, wie der Zustimmungstaster bis zu den Ausgangsklemmen K4 in der Anschlussbox Kategorie 3 PL d erreicht. Es ist zu beachten, dass das gesamte Konzept der Maschine dafür ausgelegt werden muss.

Die Gleichzeitigkeitsüberwachung durch das Überwachungsgerät ist erforderlich, weil es sonst zu einer unerkannten Fehleranhäufung kommen könnte, welche in Folge zum Sicherheitsverlust führen würde:

Beispiel:

Wenn ein Kanal der Zustimmungseinrichtung durch einen Fehler auf Zustimmung geht und der zweite Kanal nach unbestimmter Zeit ebenfalls durch einen Fehler Zustimmung gibt, wäre keine Abschaltung durch den Zustimmtaster mehr möglich.

Die EN 60204-1 schreibt weiter vor, dass die Zustimmungseinrichtung an einen Stopp der Kategorie 0 oder 1 anzuschließen ist, d.h. dass die Energie abgeschaltet werden muss.

Für die Berechnung des PL der Sicherheitsfunktion Zustimmung sind die PL und B_{10d} Werte der involvierten Komponenten mit einzurechnen. Details zur Berechnung des PL für die gesamte Sicherheitsfunktion sind der EN ISO 13849-1 im Kapitel 6.3 sowie dem Anhang H und dem Anhang I zu entnehmen.

4.5.2 Anschlussbeispiel mit Überwachungsgerät PILZ PNOZ s6.1

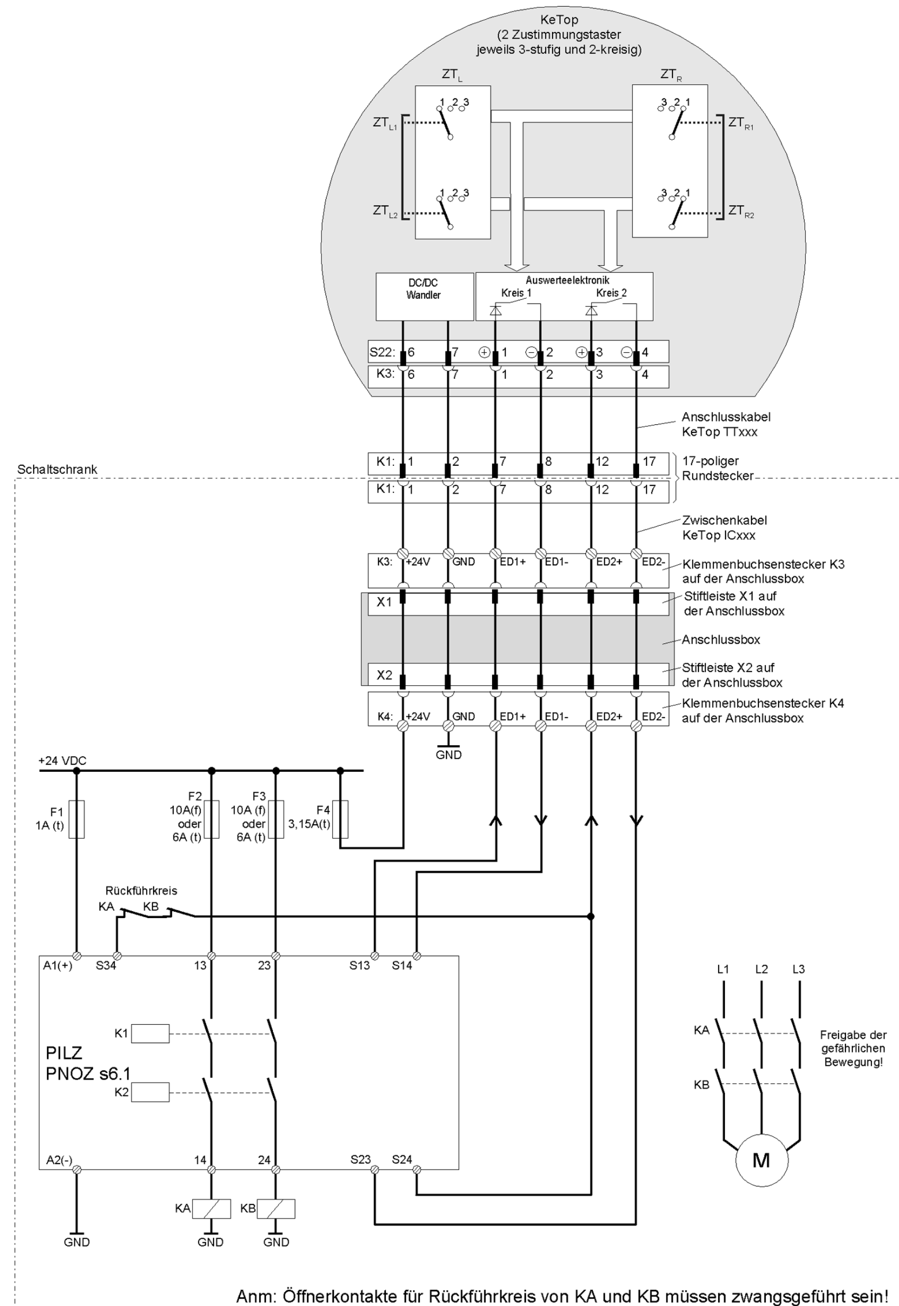


Abb.4-7: Schaltungsvorschlag: Verschaltung zur Erreichung der Kategorie 3 PL d für den Zustimmtaster mit PILZ-Überwachungsgerät. Es ist die Betriebsanleitung der Fa. PILZ zum Gerät PNOZ s6.1 zusätzlich zu beachten. Für die Berechnung der gesamten Sicherheitsfunktion Zustimmung sind das Überwachungsgerät und nachfolgende Komponenten noch mit zu berücksichtigen.

4.5.2.1 Funktionsablauf

- Nur wenn beide Zustimmkreise "gleichzeitig (≤0,5s)" geschlossen werden (durch Betätigung eines Zustimmungstasters), gehen die beiden Ausgangsrelais K1 und K2 in Arbeitsstellung und die Ausgangskontakte 13-14 und 23-24 schließen.
- Die Ausgangsrelais K1 und K2 gehen nicht in Arbeitsstellung, wenn

- aufgrund eines Fehlers nur ein Zustimmungskreis geschlossen wird
- der Toleranzwert für die Gleichzeitigkeit überschritten wird
- der Rückführkreis S34 offen ist

- Wird einer der beiden Zustimmkreise im betätigten Zustand unterbrochen (durch Loslassen des Zustimmungstasters oder durch einen Fehler), gehen die Ausgangsrelais K1 und K2 wieder in die Ruhestellung.

  Die zwangsgeführten Kontakte zwischen den Ausgangsklemmen 13-14 und 23-24 öffnen. Die Ausgangsrelais sprechen erst wieder an, wenn beide Zustimmungskreise geöffnet und erneut gleichzeitig geschlossen werden.

Es wird somit die Anforderung erfüllt, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Ein einzelner Fehler wird spätestens beim nächsten Zyklus dadurch erkannt, dass eine erneute Zustimmung nicht mehr möglich ist. Bei Kurz- und Querschluss geht das Überwachungsgerät in ERROR und muss AUS und wieder EIN geschaltet werden sobald der Fehler behoben wurde.

4.6 Vorhersehbarer Missbrauch des Zustimmungstasters

Ein unerlaubtes Fixieren der Zustimmungstaster in der Zustimmstellung mit mechanischen Hilfsmitteln ist als vorhersehbarer Missbrauch anzusehen, welcher verhindert werden kann. Folgende Maßnahmen, die den Stillstand der Maschine im Handbetrieb zur Folge haben, werden dazu empfohlen:

- Abfrage des Zustimmungstasters beim Einschalten der Maschine/Anlage und Abfrage des Zustimmungstasters beim Wechsel der Betriebsart von Automatik auf Manuell (Handbetrieb) (Zustimmungstaster darf nicht in Zustimmstellung sein.)
- Der Zustimmungstaster muss innerhalb eines festgelegten Zeitraumes losgelassen und erneut in Zustimmungsstellung gebracht werden. Die Länge des Zeitraumes ist je nach Tätigkeitsanforderung zu wählen.



WARNUNG!

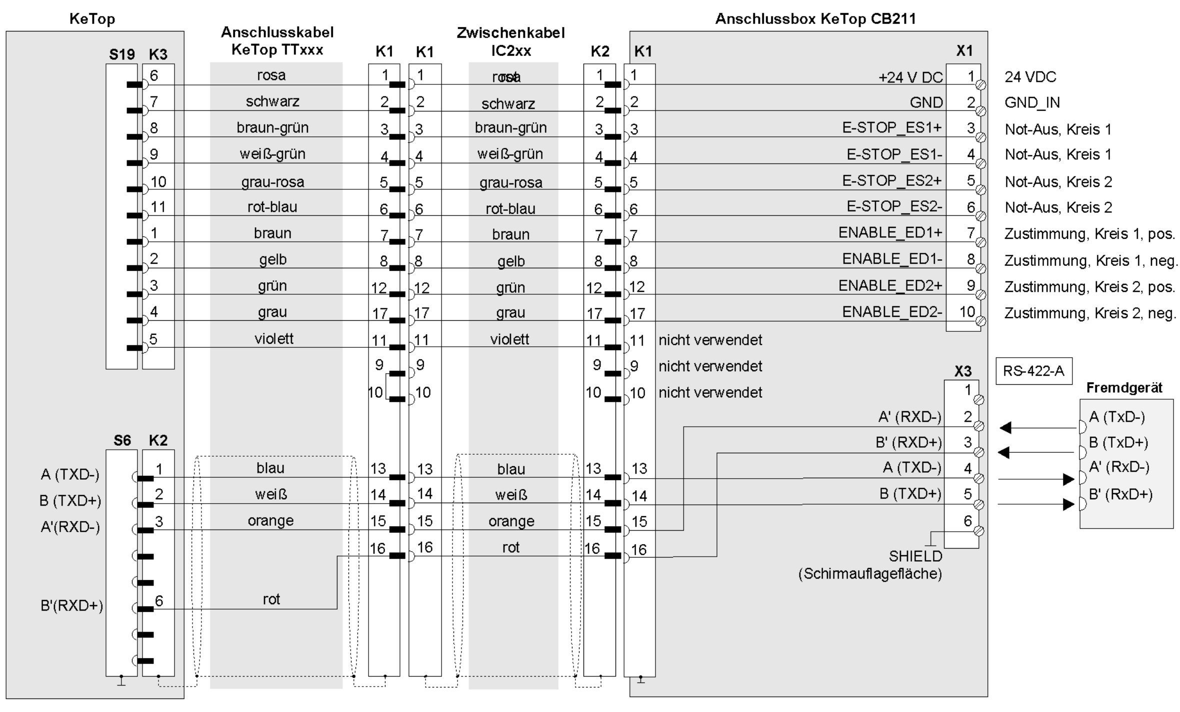
- **Der Zustimmungstaster ist als Schutzfunktion nur dann geeignet, wenn die den Zustimmungstaster betätigende Person eine Personengefährdung rechtzeitig erkennt und dann sofort Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren treffen kann! Als Zusatzmaßnahme kann reduzierte Geschwindigkeit der Bewegung erforderlich sein. Die zulässige Geschwindigkeit muss an Hand einer Risikobeurteilung ermittelt werden.**
- **Mit einem Zustimmungstaster alleine dürfen keine Befehle für gefahrbringende Zustände eingeleitet werden. Hierzu ist ein zweiter, bewusster Startbefehl erforderlich (Taste am Handbediengerät).**
- **Es darf sich nur jene Person im Gefahrenbereich aufhalten, die den Zustimmungstaster betätigt.**
- **Für weitere Informationen zur Zustimmungseinrichtung ist unbedingt auch** *Kap. 12 "CE Konformität, Richtlinien und Normen" auf Seite 79* **zu beachten.**

4.7 RS-422-A

Die Kommunikation erfolgt über den COM-Modul-Stecker S6 im Anschluss-schacht des KeTops.

Die RS-422-A-Schnittstelle ist in der Software dem Schnittstellenport COM 5 zugewiesen. Die Einstellung der Schnittstellenparameter erfolgt über das WIN32API im Windows-Betriebssystem.

4.7.1 Anschlussplan



Dip switch im KeTop für RS-422-A-Betrieb:

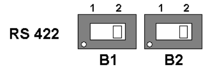


Abb.4-8: RS-422-A-Anschluss des KeTop über Anschlussbox KeTop CB211

4.7.2 Allgemeine Informationen zur Schnittstelle RS-422-A

- Der Spannungspegel der Leitung A des Senders muss bei einer binären 1 (Ruhezustand der Schnittstelle) negativ gegenüber Leitung B sein.
- Der Spannungspegel der Leitung A des Senders muss bei einer binären 0 (Aktivzustand der Schnittstelle) positiv gegenüber Leitung B sein.

Zur Identifikation der Leitungen kann mittels eines Voltmeters die Spannung zwischen den Leitungen A und B gemessen werden.



4.8 RS-232-C

Die Kommunikation erfolgt über den COM-Modul-Stecker S6 im Anschluss-schacht des KeTop.

Die RS-232-C-Schnittstelle ist in der KeTop-Software dem Schnittstellen-Port COM 2 zugewiesen.

4.8.1 Anschlussplan

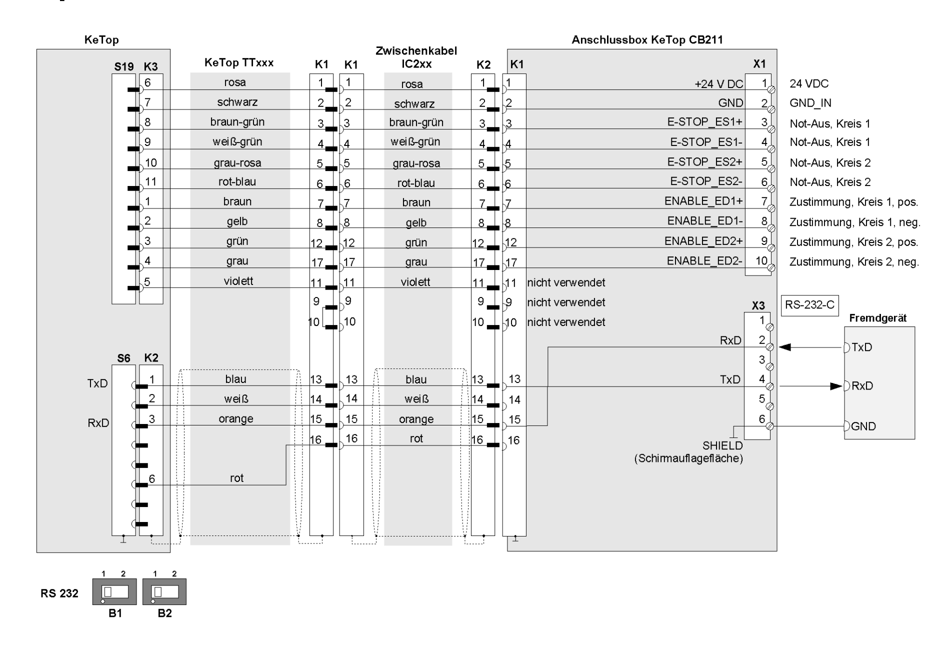


Abb.4-9: Anschlussplan: KeTop mit RS-232-C

4.9 Serial Port-Buchse S2 für Debug Schnittstelle (RS-232-C)

Diese serielle Schnittstelle wird zum Projektieren des KeTop T40 mittels der Projektierungssoftware KeTop PS040 verwendet. Hierfür ist das als Zubehör erhältliche serielle Downloadkabel KeTop XD040 erforderlich.

Folgende Schnittstellenparameter sind fest vorgegeben:

- 8 Datenbits
- 1 Stoppbit
- no parity
- no handshake

Die Debug-Schnittstelle ist in der Software dem COM 1-Schnittstellenport zu-gewiesen.

5 Tastenbeschriftung

Da die Tasten des KeTops mit beliebigen Funktionen belegbar sind, ist auch eine individuelle Beschriftungsmöglichkeit des Bedienfeldes mittels Einschubstreifen vorgesehen. Es eignen sich dafür Zeichenfolien oder Papierstreifen, die im angegebenen Sichtfeld mit den gewünschten Symbolen versehen werden können.

Information

- ***Papierstreifen:***

  Zur Anfertigung von Beschriftungsstreifen empfehlen wir Papier mit 115 g/m².

- ***Folienstreifen:***

  Bei Verwendung von Folien empfehlen wir folgende Produkte der Fa. Folex:

  X-350 wo (weiß opak) geeignet für Farbkopierer 100 µm

  X-360 wo (weiß opak) geeignet für Farbkopierer 125 µm

  BG 32 wo (weiß opak) geeignet für Tintenstrahldrucker 100 µm



Abb.5-1: Einführen des Einschubstreifens

TIPP:

Als Einschubhilfe kann auch eine Folie unter dem Papierstreifen schrittweise miteingeführt werden. Ist der Papierstreifen vollständig eingeführt, wird die Folie wieder herausgezogen. Beim Entfernen der Folie, sollte der Papierstreifen durch Andruck auf die Folientastatur fixiert werden, damit er nicht mitrutscht.



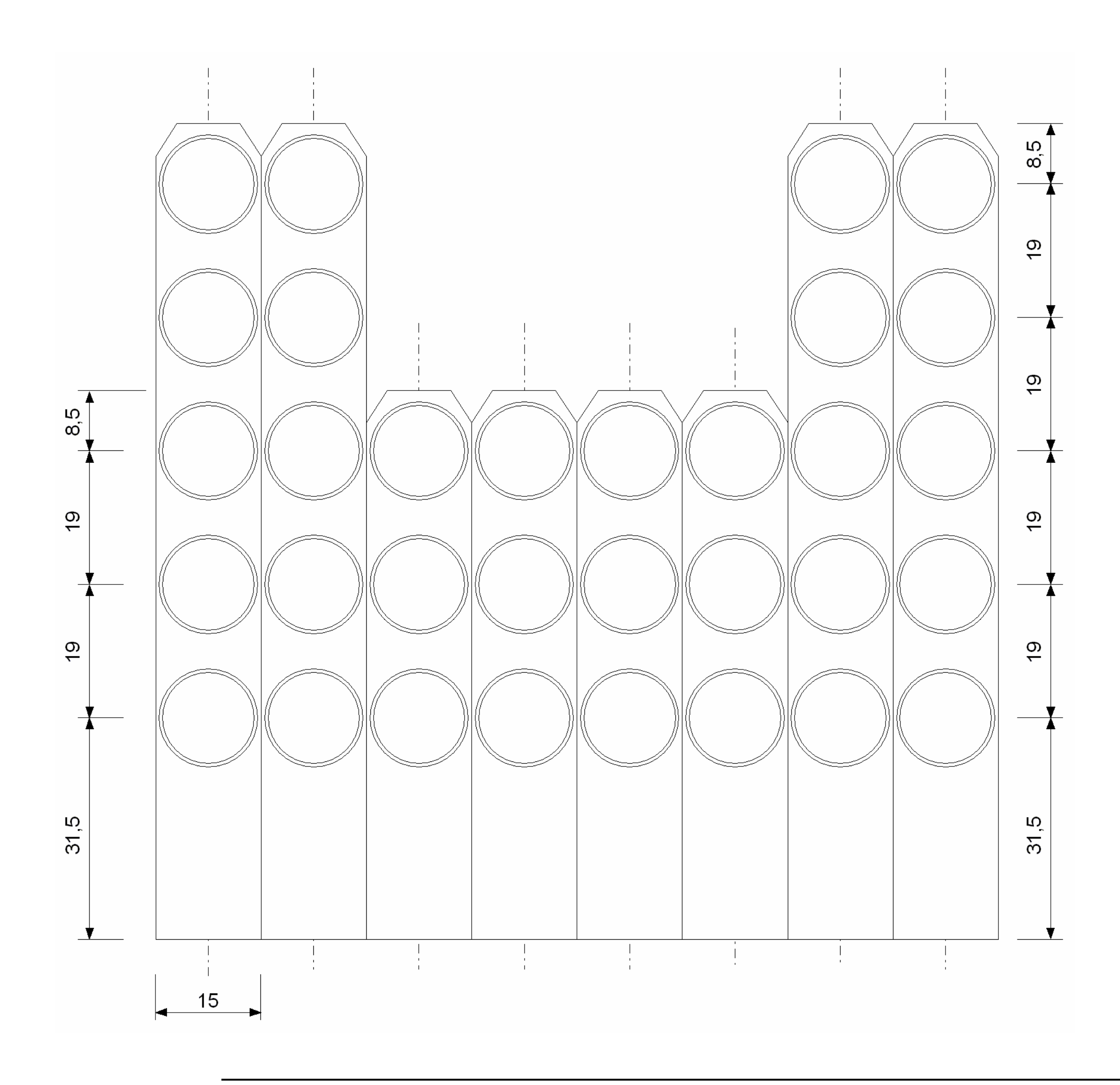


Abb.5-2: Bemaßung der Einschubstreifen in mm

6 Projektieren des KeTop

Zur Einstellung der Gerätekonfiguration und zur Erstellung der Texte und Tastaturbelegung liefert KEBA eine unter MS-Windows (95, NT, 2000, XP, Vista) lauffähige Projektierungssoftware.

Sie enthält Funktionen zum Erstellen der Konfigurationsdaten, zum Editieren von Textzeilen und Tastaturbelegung sowiie zum Laden des Projekts. Die Bedienung erfolgt menügesteuert.

6.1 Hardwarevoraussetzungen

Zur Projektierung der Gerätekonfiguration werden folgende Hardware-Komponenten benötigt:

- KeTop T40
- Projektierungs-PC mit KeTop-Projektierungssoftware (KeTop PS040)
- 24V DC-Netzgerät zur KeTop-Versorgung
- Downloadkabel KeTop XD040 (Verbindungskabel zwischen dem Serial Port-Stecker S2 im Anschlussschacht des KeTop und einer freien seriellen Schnittstelle (COM1, COM2,...) am Projektierungs-PC)

Alternativ kann der Anschluss auch über die Anschlussbox KeTop CB211 erfolgen.

6.2 KeTop-Projektierungssoftware (KeTop PS040)

Die Projektierungssoftware unter Windows wird auf einer CD ausgeliefert.

Installationsvorgang:

- Legen Sie die CD in Ihren Projektierungs-PC ein und rufen Sie das automatische Installationsprogramm SETUP.EXE unter Windows auf.

6.3 Datenübertragung vom und zum KeTop

In der Projektierungssoftware stehen mehrere Funktionen zur Datenübertragung vom oder zum KeTop zur Verfügung.

Voraussetzung für eine Datenübertragung vom oder zum KeTop ist, dass sich das Gerät im Lademodus „Program loader ready“ befindet. Dazu müs-sen Sie **während des Einschaltens** des KeTops folgende Tasten solange gleichzeitig gedrückt halten, bis „Program loader ready“ am Display angezeigt wird:

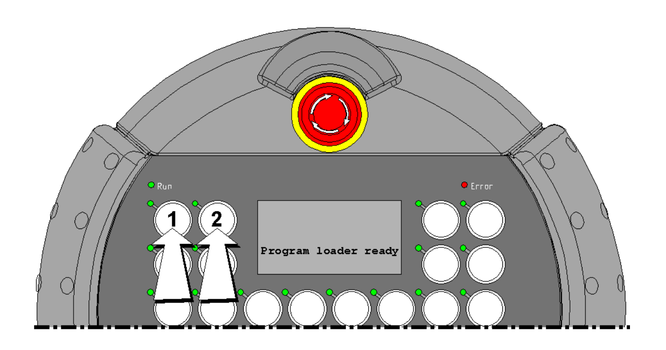


Abb.6-1: Tastenkombination (während des Einschaltens) zum Einstieg in den Lademodus "Program loader ready"

Das Display bringt folgende Maske zur Anzeige:



Abb.6-2: Display-Anzeige im Lademodus "Program loader ready"

t ... Version der Boot-Software	u ... Nummer des Schnittstellenports (1 oder 2)
v ... Schnittstellentyp (RS-232-C, 20 mA CL)	w ... Baudrate
x ... Parity	y ... Datenbits
z ... Stoppbit	

Da sich das KeTop nun im Lademodus befindet, kann die Datenübertragung über die Projektierungssoftware aktiviert werden. Abhängig von der Übertragungsrichtung zeigt die Anzeige:

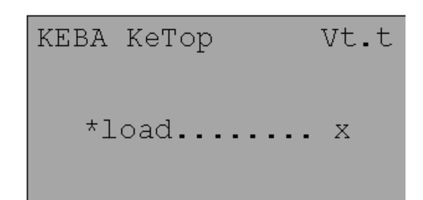


Abb.6-3: Display-Anzeige während der Datenübertragung

t ... Version der Boot-Software	* ... Down(load): PC -> KeTop oder Up(load): PC <- KeTop
x ... rotierender Balken während der Übertragung oder OK wenn Übertragung korrekt beendet wurde	

Wurden die Daten zum KeTop übertragen und verlief die Datenübertragung fehlerfrei, führt das Gerät einen Reset durch und die zyklische Abarbeitung des Anwenderprogrammes startet.

6.4 Funktionen der Projektierungssoftware

6.4.1 Protokollauswahl

Zu Beginn der Projektierung muß die gewünschte Ankopplungsvariante ausgewählt werden. Folgende Protokolle stehen zur Verfügung:

- **Seriell KEBA-Standardprotokoll**

  Dieses Protokoll dient zur seriellen Kommunikation. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 KEBA-Standardprotokoll“.

- **Seriell Gateway MMI-COM**

  Dieses Protokoll dient zur Ankopplung an diverse Bussysteme mittels der Gatewayboxen KeTop CB23x. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 Serielle Gateway MMI-COM Ankopplung“.

- **Seriell MMI-COM**

  Dieses Protokoll dient zur seriellen Kommunikation. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 Serielle MMI-COM-Ankopplung“.

- **Seriell S5 CP (RK512)**

  Für Anschluss an Siemens S5 Kommunikationsbaugruppen. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 Siemens S5 Ankopplung“.

- **Seriell S7 CP (RK512)**

  Für Anschluss an Siemens S7 Kommunikationsbaugruppen und für den Anschluss über die MPI-Schnittstelle mittels Gatewaybox KeTop CB236. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 Siemens S5 Ankopplung“.

- **Seriell S5 PG (AS511)**

  Für Anschluss an Siemens S5-Zentralbaugruppen über die Programmiergeräteschnittstelle. Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 Siemens S5 Ankopplung“.

- **Seriell NAIS FP1 PG (Matsushita)**
- **Seriell T-Flex**

  Siehe Benutzerhandbuch „KeTop T40 T-Flex-Ankopplung“.

6.4.2 Bitmap-Speicher

Es können bis zu 1000 Bitmaps im Bitmap-Speicher des KeTops hinterlegt werden. Diese Bitmaps können später von der Steuerung aus durch einen einfachen Befehl zur Anzeige gebracht werden. Folgende Punkte sind hier-für zu berücksichtigen:

- Maximaler Gesamtspeicher für die 1000 Bitmaps: 320 kB Bitmaps, die das gesamte Display ausfüllen (128 x 64 Pixel) benötigen einen Speicher von ca. 1 kB. Werden ausschließlich Bitmaps in dieser Größe verwendet, können keine 1000 im Speicher hinterlegt werden, da die max. Speicherkapazität von 320 kB vorher überschritten wird.
- Es dürfen ausschließlich unkomprimierte, 2 farbige (sw) Windows-Bitmaps verwendet werden.

KEBA

6.4.3 Texte

Abhängig von der Anzahl der projektierten Variablenfelder können bis zu 8143 Texte, die je eine Zeile lang sind, definiert werden. Diese Texte werden im KeTop gespeichert und können später von der Steuerung aus durch einen einfachen Befehl zur Anzeige gebracht werden.

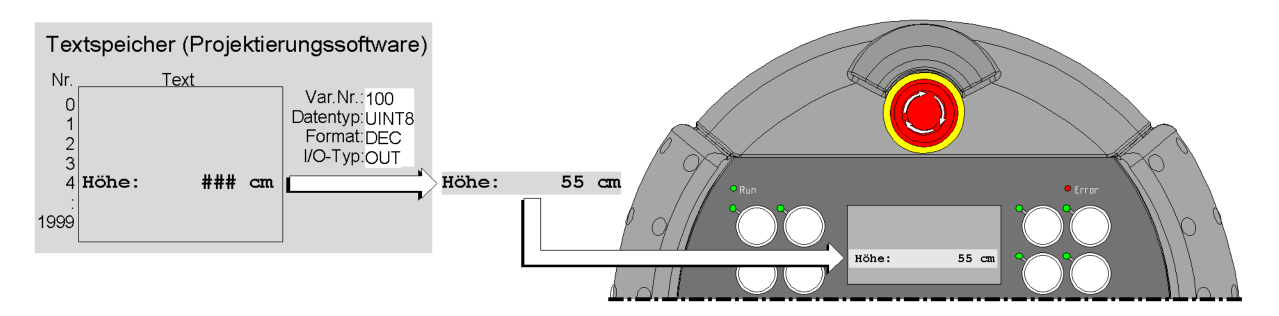


Abb.6-4: Textaufruf aus dem Textspeicher

6.4.3.1 Projektieren von Variablen innerhalb eines Textes

Es besteht die Möglichkeit, mehrere Variablen innerhalb einer Textzeile zu projektieren. Die Positionen der Variablen sind mit bestimmten Platzhaltersymbolen für Ein- bzw. Ausgabefelder zu kennzeichnen:

Feldart	I/O-Variablentyp	Projektierungs-symbol	Darstellung am KeTop-Display (ohne Zahlenwert)
Ausgabefeld	"OUT"	'#', '@' *	Leerzeichen
Eingabefeld	"IN"	'_', '~' *	'_'
Ein- /Ausgabefeld	"IN/OUT"	'_', '~' *	'_'

* ... Mit Hilfe dieser zusätzlichen Kennzeichen ist es möglich, mehrere Variablenfelder unmittelbar aneinandergrenzen zu lassen (z.B. # # # @ @ @ # # # oder _ _ ~~ # #).

Im laufenden Betrieb werden in den Variablenfeldern dann die Zahlenwerte ausgegeben. Bei einem Überlauf (Variablenwert zu groß für die Darstellung in dem projektierten Feld) werden '*'-Zeichen angezeigt (zB zweistelliges Ausgabefeld: ##, anzuzeigender Wert: 100, => Ausgabe: '**').

Variablen dürfen mit max. 7 Nachkommastellen projektiert werden.

6.4.3.2 Beschreibung eines Variablenfeldes

Bei der Projektierung von Ein- oder Ausgabefeldern in einer Textzeile muß die zughörige Variable durch Eingabe einer Variablennummer, einem Datentyp, dem Format und dem I/O-Typ definiert werden.

Variablen Nummer

Der Wertebereich ist abhängig von der Art der Ankopplung und kann dem der jeweiligen Ankopplung zugehörigen Benutzerhanbuch entnommen werden. Für das „KEBA-Standardprotokoll“ und für die „Serielle MMI-COM-Ankopplung“ muss der einzugebende Wert im Bereich von 100 - 65535 liegen (Ausnahme STRING-Variable: 0 - 255).

Datenwort

Datenworte sind nur bei Siemens- bzw. NAIS-Ankopplungen anzugeben. Das Datenwort enthält die SPS-Variable und entspricht dem Eingabefeld "Variablennummer" bei anderen Ankopplungen.

Datentyp

Auswahlmöglichkeiten:

Datentyp	Länge	Wertebereich
UINT8	1 Byte	0...255
SINT8	1 Byte	-128...+127
UINT16	2 Byte	0...65535
SINT16	2 Byte	-32768...+32767
UINT32	4 Byte	0...4294967295
SINT32	4 Byte	-2147483648...+2147483647
FLOAT32	4 Byte	$-3{,}4*10^{-38}...+3{,}4*10^{38}$
STRING	n Byte	-

Format

Auswahlmöglichkeiten:

Format	Beschreibung
DEC	dezimal (0...9)
HEX	hexadezimal (0...9, A...F)
BIN	binär (0, 1)
BCD	„Binary Coded Decimal“ (0...9)
INVISIBLE	Eingabe von Paßwörtern. Jedes eingegebene Zeichen wird als '*' am Display dargestellt (nur mit I/O-Typ „IN“ und Datentyp „STRING“ zulässig).
TEXT	Das Variablenformat "TEXT" bietet die Möglichkeit, über Variablen einen Text aus dem internen Textspeicher aufzurufen. Hierfür muss je nach Textnummer der Datentyp UINT8, UINT16 oder UINT32 verwendet werden (nur mit I/O-Typ "OUT" zulässig). Wird der Datentyp "STRING" verwendet, so wird der Variableninhalt am Display des KeTops als ASCII-Zeichenkette dargestellt bzw. eingelesen und nach Drücken der Enter-Taste zur Steuerung übertragen.

6.4.3.3 I/O-Typ

OUT

= Ausgabe. Die Variable wird aus der SPS gelesen bzw. von der SPS geschrieben und im entsprechenden Variablenformat am Display dargestellt. Als Platzhalter im Text muß das Zeichen '#' verwendet werden.

IN

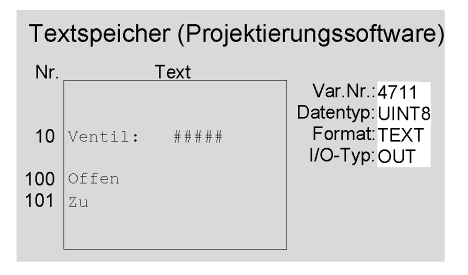
= Eingabe. Es wird ein leeres Eingabefeld ausgegeben. Werden zulässige Tasten gedrückt, so erscheinen die eingegebenen Zeichen nacheinander am Display.

Mit dem Betätigen der "Enter"“-Taste wird die eingegebene Tastenfolge ausgewertet und zur SPS übertragen. Durch Drücken der "„Esc"“-Taste kann der Editiervorgang abgebrochen werden, der Wert in der SPS bleibt unverändert. Als Platzhalter im Text muss das Zeichen '_' verwendet werden.

IN/OUT

= Kombination von Eingabe+Ausgabe. Die Variable kann sowohl von der SPS geschrieben werden, als auch am KeTop eingegeben und an die SPS geschickt werden.

Durch Betätigen der "Enter"-Taste wird der Editiervorgang abgeschlossen und der eingegebene Wert zur SPS übertragen. Durch Drücken der "Esc"-Taste kann der Editiervorgang abgebrochen werden, der Wert in der SPS bleibt unverändert. Als Platzhalter im Text muss das Zeichen '_' verwendet werden.



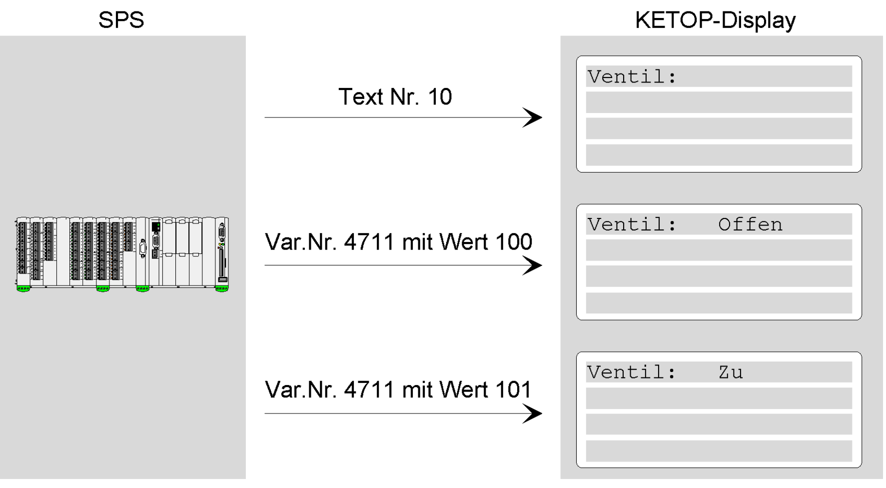


Abb.6-5: Textanzeige in einem Variablenfeld

Beispiele für Ausgabe-Variablenfelder

Variablen-feld	Datentyp	Format	I/O-Typ	Variablen-wert (Dezi-mal)	KeTop-Dis-play
##	UINT8	DEC	OUT	99	'99'





##.##	UINT16	DEC	OUT	100 5	' 1.00' ' 0.05'
	SINT16	DEC	OUT	-1	'-0.01'
	FLOAT32	DEC	OUT	1.234 100.1	' 1.23' '**.**'
#####	FLOAT32	DEC	OUT	-1.5 43.78	' -1.5' '43.78'
########	UINT8	BIN	OUT	32 85	00100000 01010101
####	UINT16	HEX	OUT	31548 45054	'7B3C' 'AFFE'

6.4.4 Tastaturbelegung

Jede Taste kann mit der Projektierungssoftware einfach, doppelt, dreifach oder vierfach belegt werden. Angelehnt an die Funktionsweise einer PC-Tastatur muss für eine Doppelbelegung eine der 32 Tasten als „Shift“-Taste definiert werden. Bei Dreifachbelegung wird eine zusätzliche „Ctrl“-Taste notwendig und bei Vierfachbelegung noch eine „Alt“-Taste.

6.4.4.1 Projektierbare Tasten

Tasten mit Zeichen, die im *Kap. 6.4.4.3 "Darstellbarer Zeichensatz" auf Seite 41* angeführt sind, und folgende Sondertasten:

- **Shift**

  Auswahl eines Zeichens aus der 2. Tastaturbelegungsebene (gleich¬zeitiges Drücken).

- **Shift Lock**

  Schaltet in die 2. Ebene der Tastaturbelegung um und bleibt solange aktiviert, bis die Lock Taste ein weiteres Mal gedrückt wird oder eine andere Lock-Taste (Ctrl Lock, Alt Lock) gedrückt wird.

- **Control**

  Auswahl eines Zeichens aus der 3. Tastaturbelegungsebene (gleichzeitiges Drücken).

- **Control Lock**

  Schaltet in die 3. Ebene der Tastaturbelegung um und bleibt solange aktiviert, bis die Lock Taste ein weiteres Mal gedrückt wird oder eine andere Lock-Taste (Shift Lock, Alt Lock) gedrückt wird.

- **Alt**

  Auswahl eines Zeichens aus der 4. Tastaturbelegungsebene (gleichzeitiges Drücken).

- **Alt Lock**

  Schaltet in die 4. Ebene der Tastaturbelegung um und bleibt solange aktiviert, bis die Lock Taste ein weiteres Mal gedrückt wird oder eine andere Lock-Taste (Shift Lock, Ctrl Lock) gedrückt wird.

- **Enter**

  Übernahme einer eingegebenen Variable (Cursor springt dann auf das nächste Eingabefeld). Der Wert der Variable wird an die SPS gesendet.

- **ESC**

  Löschen der aktuellen Eingabe. Alter Feldinhalt (vor Eingabe) wird wieder dargestellt (Cursor bleibt im aktuellen Eingabefeld).

- **Delete**

  Löschen eines eingegebenen Zeichens

- **Pfeiltasten** (links, rechts, auf, ab)

  Cursorsteuerung bei mehreren Eingabefeldern

6.4.4.2 Beispiele für die Funktion des Variableneditors im KeTop

Beispiel 1:

___ '1'→ ___1 '2'→ __12 '4'→ _124 DEL→ __12 '3'→ _123 ENTER→ 123

Beispiel 2:

___ '7'→ __7 '8'→ _78 '9'→ 789 ESC→ ___

Beispiel 3:

357 ESC→ 357 '1'→ __1 ESC→ 357 '2'→ __2 ENTER→ 2

Beispiel 4:

456789 DEL→ _45678 '8'→ _456788 ENTER→ 456788

Beispiel 5: Paßwort-Eingabe (Datentyp: STRING, Format: INVISIBLE)

___ '1'→ __* '2'→ _** '3'→ *** ENTER→ ___

6.4.4.3 Darstellbarer Zeichensatz

Die folgende Auflistung gibt eine Übersicht über die am Display des Handterminals darstellbaren ASCII-Zeichen.

Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen	Code (dez)	Code (hex)	Zeichen
0	00		32	20		64	40	@	96	60	`	128	80	Ç	160	A0	á	192	C0	└	224	E0	α
1	01	☺	33	21	!	65	41	A	97	61	a	129	81	ü	161	A1	í	193	C1	┴	225	E1	β
2	02	☻	34	22	"	66	42	B	98	62	b	130	82	é	162	A2	ó	194	C2	┬	226	E2	Γ
3	03	♥	35	23	#	67	43	C	99	63	c	131	83	â	163	A3	ú	195	C3	├	227	E3	π
4	04	♦	36	24	$	68	44	D	100	64	d	132	84	ä	164	A4	ñ	196	C4	─	228	E4	Σ
5	05	♣	37	25	%	69	45	E	101	65	e	133	85	à	165	A5	Ñ	197	C5	┼	229	E5	σ
6	06	♠	38	26	&	70	46	F	102	66	f	134	86	å	166	A6	ª	198	C6	╞	230	E6	µ
7	07	•	39	27	'	71	47	G	103	67	g	135	87	ç	167	A7	º	199	C7	╟	232	E7	τ
8	08	◘	40	28	(	72	48	H	104	68	h	136	88	ê	168	A8	¿	200	C8	╚	232	E8	Φ
9	09	○	41	29	)	73	49	I	105	69	i	137	89	ë	169	A9	⌐	201	C9	╔	233	E9	Θ
10	0A	◙	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j	138	8A	è	170	AA	¬	202	CA	╩	234	EA	Ω
11	0B	♂	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k	139	8B	ï	171	AB	½	203	CB	╦	235	EB	δ
12	0C	♀	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l	140	8C	î	172	AC	¼	204	CC	╠	236	EC	∞
13	0D	♪	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m	141	8D	ì	173	AD	¡	205	CD	═	237	ED	φ
14	0E	♫	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n	142	8E	Ä	174	AE	«	206	CE	╬	238	EE	ε
15	0F	☼	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o	143	8F	Å	175	AF	»	207	CF	╧	239	EF	∩
16	10	►	48	30	0	80	50	P	112	70	p	144	90	É	176	B0	░	208	D0	╨	240	F0	≡
17	11	◄	49	32	1	81	51	Q	113	71	q	145	91	æ	177	B1	▒	209	D1	╤	241	F1	±
18	12	↕	50	32	2	82	52	R	114	72	r	146	92	Æ	178	B2	▓	210	D2	╥	242	F2	≥
19	13	‼	51	33	3	83	53	S	115	73	s	147	93	ô	179	B3	│	211	D3	╙	243	F3	≤
20	14	¶	52	34	4	84	54	T	116	74	t	148	94	ö	180	B4	┤	212	D4	╘	244	F4	⌠
21	15	§	53	35	5	85	55	U	117	75	u	149	95	ò	181	B5	╡	213	D5	╒	245	F5	⌡
22	16	▬	54	36	6	86	56	V	118	76	v	150	96	û	182	B6	╢	214	D6	╓	246	F6	÷
23	17	↨	55	37	7	87	57	W	119	77	w	151	97	ù	183	B7	╖	215	D7	╫	247	F7	≈
24	18	↑	56	38	8	88	58	X	120	78	x	152	98	ÿ	184	B8	╕	216	D8	╪	248	F8	°
25	19	↓	57	39	9	89	59	Y	121	79	y	153	99	Ö	185	B9	╣	217	D9	┘	249	F9	∙
26	1A	→	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z	154	9A	Ü	186	BA	║	218	DA	┌	250	FA	·
27	1B	←	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{	155	9B	¢	187	BB	╗	219	DB	█	251	FB	√
28	1C	∟	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	¦	156	9C	£	188	BC	╝	220	DC	▄	252	FC	ⁿ
29	1D	↔	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}	157	9D	¥	189	BD	╜	221	DD	▌	253	FD	²
30	1E	▲	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~	158	9E	₧	190	BE	╛	222	DE	▐	254	FE	■
31	1F	▼	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	⌂	159	9F	ƒ	191	BF	┐	223	DF	▀	255	FF	

Abb.6-6: Am KeTop T40 darstellbarer Zeichensatz

7 Basisfunktionen

7.1 Selbsttest nach dem Einschalten

Das Handterminal führt nach dem Einschalten automatisch einen Selbsttest durch. Sicherheitsfunktionen werden bei diesem Selbsttest nicht überprüft. Die Testschritte (durch Aufzählungszeichen gekennzeichnet) werden, solange kein Fehler auftritt, in kurzer Folge hintereinander durchgeführt.

- Interner Summer im Handterminal gibt einen kurzen Signalton aus.
- Prüfen des Projekts.

  Im Normalfall erscheint am Display die Meldung:

```
KEBA KeTop T40   Vx.x

     Selftest 1
Program ......... OK
```

x ... Version der Boot-Software

Die Meldung

```
KEBA KeTop T40   Vx.x

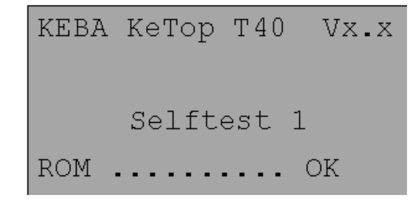
     Selftest 1
Program .......error
```

wird für 2 s ausgegeben, wenn ein Fehler innerhalb des Projekts im Gerät erkannt wurde oder kein Projekt im Handterminal vorhanden ist. Anschließend geht das Gerät in den Lademodus (das Display zeigt "Program loader ready") über (siehe dazu *Kap. 6.3 "Datenübertragung vom und zum KeTop" auf Seite 34*).

Die ab hier folgenden Meldungen kommen nur im Fehlerfall zur Anzeige:

- Prüfen des ROM-Inhalts.

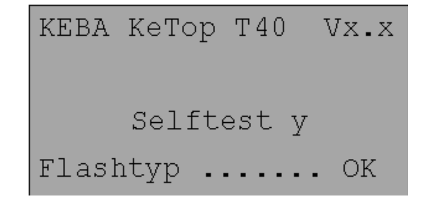
  Die Meldung



wird ausgegeben, wenn ein ROM Fehler erkannt wurde. Das Gerät bleibt in diesem Fehlerzustand. Ein neuer Anlauf ist nur nach dem Aus- und Einschalten möglich.

- Prüfen des FLASH-Typs.

Die Meldung

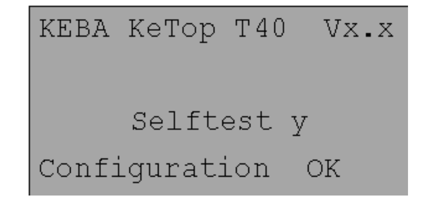


y ... 1 oder 2

wird ausgegeben, wenn ein unbekannter FLASH-Typ in den Konfigurationsdaten eingetragen ist. Das Gerät bleibt in diesem Fehlerzustand. Ein neuer Anlauf ist nur nach dem Aus- und Einschalten möglich.

- Kontrolle der Konfigurationsdaten-Prüfsumme.

Die Meldung

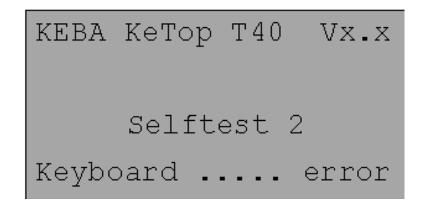


y ... 1 oder 2

wird für ca. 2 s ausgegeben, wenn die Prüfsumme fehlerhaft ist. Danach geht das Gerät in den Configuration Loader Modus über. Ein neuer Anlauf ist nur nach dem Aus- und Einschalten möglich.

- Prüfen der Tastaturmatrix auf gedrückte Tasten.

Die Meldung



wird ausgegeben, wenn beim Test eine oder mehrere gedrückte Tasten gefunden wurden. Das Gerät verbleibt solange in diesem Zustand, solange die Tasten gedrückt bleiben. Nach dem Loslassen der Taste(n) setzt das Handterminal den Selbsttest fort.

- Nach dem Flash Memory-Test wird das Systemprogramm aufgerufen. Die weiteren Anzeigen richten sich ab jetzt nach dem Projekt.

7.2 Menü

Der Einstieg in das Hauptmenü erfolgt durch Drücken der Tasten **1** und **2 bei bereits eingeschaltetem** Handterminal **und bei bereits laufender Applikation**. Beim Drücken dieser Tasten erscheint in der ersten Zeile die Überschrift "„MAIN MENU"“ und beim Loslassen der Tasten das eigentliche Menü.

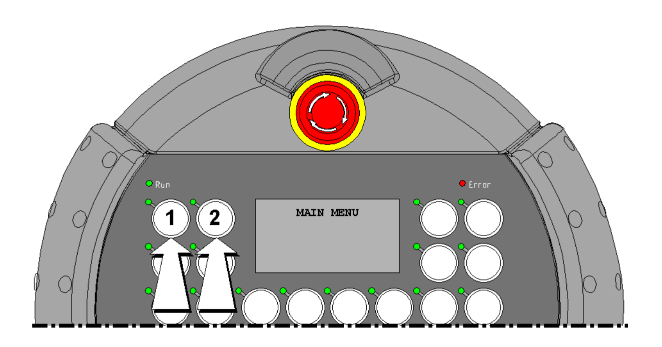


Abb.7-1: Tastenkombination (bei bereits laufender Applikation) zum Einstieg in das Hauptmenü "Main Menu"

Information

Der Einstieg in das Hauptmenü kann bei Bedarf auch deaktiviert werden. Die Vor-gangsweise dafür kann den einzelnen Handbüchern der jeweiligen An-kopplung entnommen werden.

Für die folgenden Menüs steht die erste Tastenreihe am Handterminal als Softkeyleiste zur Verfügung. Auf der Anzeige ist in der letzten Zeile ersichtlich, welche Funktionen der ersten Tastenreihe zugeordnet sind.

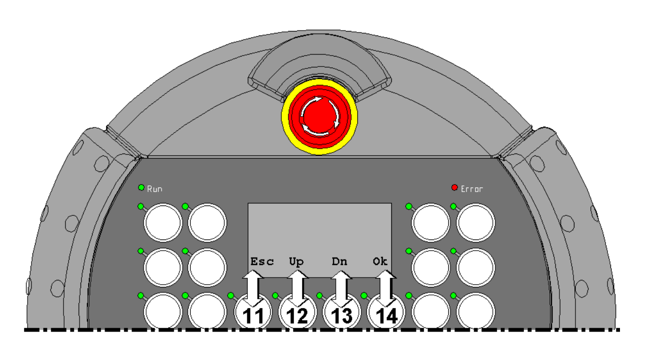


Abb.7-2: Softkeyzuordnung zu den Tasten

Die Taste 11 hat in allen Menüs immer die Funktion einer ESC-Taste. Die Tasten 12, 13 dienen bis auf wenige Ausnahmen zum Auf- und Abbewegen (Up, Dn) der Klammern „> <“, die die auszuwählende Menüzeile kennzeich-nen. Mit der Taste 14 (Ok) wird die Auswahl bestätigt.

7.2.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü stellt folgende Auswahlpunkte zur Verfügung:

MAIN MENU
Diagnosis
Setup
Info
System Reset

7.2.2 Diagnosemenü

Das Diagnosemenü ist ein Untermenü aus dem Hauptmenü und enthält verschiedene Testfunktionen:

DIAGNOSIS MENU
Keyboard Test
Buzzer Test
Enabling Swi. Test
COM Test
LED Test
Display
Software

7.2.2.1 Keyboard Test

Dient zum Testen der Handterminaltastatur. Alle Tasten von 2-32 werden bei Betätigung in der Zeile "Pressed Key:"“ hintereinander der Reihe nach angezeigt. Die Taste 11 ist der ESC-Funktion vorbehalten.

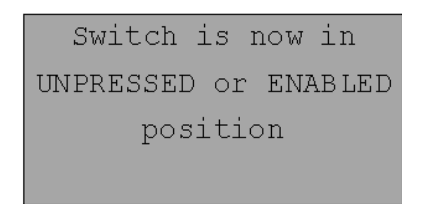
7.2.2.2 Buzzer Test

Der Piepser wird solange eingeschaltet, bis mit ESC aus dem Menü wieder ausgestiegen wird.

7.2.2.3 Enabling Switch Test

Der Zustand des Zustimmungstasters wird am Display angezeigt:

Befindet sich der Zustimmungstaster in der Position "Nullstellung" oder "Zustimmung" erscheint am Display die Meldung:



Befindet sich der Zustimmungstaster in der Position "Panik" (Zustimmungstaster ganz durchgedrückt) erscheint am Display die Meldung:

Switch is now in
PANIC
position



7.2.2.4 COM Test

Sämtliche im Handterminal verfügbaren Schnittstellen stehen für einen Schnittstellentest zur Auswahl und können ohne angeschlossenen Steuerungsrechner gestestet werden:

COM Test
COM1:RS232
COM2:RS232/RS422

Es sind dazu bei der zu prüfenden Schnittstelle Sender und Empfänger miteinander zu verbinden (z.B. direkt an den Steckern im Anschlussschacht oder vor Ort am Ende der Signalleitungen).

Die Klemmen- und Signalbezeichnungen der folgenden Zeichnungen beziehen sich auf die Stecker im Anschlussschacht:

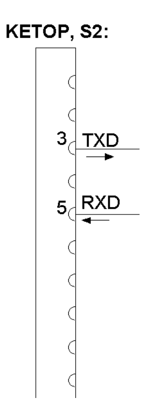


Abb.7-3: Schnittstellentest: COM 1, RS-232-C (Debug-Schnittstelle)

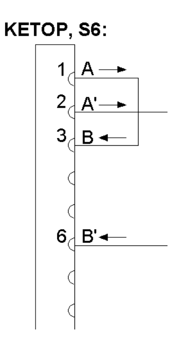


Abb.7-4: Schnittstellentest: COM 2, RS-422-A

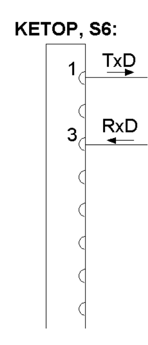
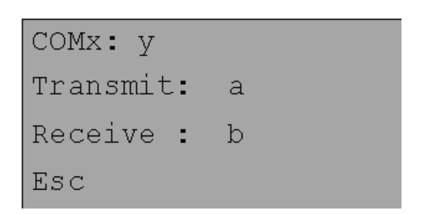


Abb.7-5: Schnittstellentest: COM 2, RS-232-C

Der Schnittstellentest wird mit den bei der Projektierung eingestellten Schnittstellenparametern durchgeführt. Einer nicht projektierten Schnittstelle liegt folgende Einstellung zu Grunde (die Schnittstellenparameter können auch im Menü "Info -> COM-Parameter" überprüft werden):

9600 Baud, no parity, 8 databits, 1 stopbit.

Während des Schnittstellentests erscheint die angewählte Schnittstelle im Display:



x ... Schnittstelle 1 oder 2	
y ... Schnittstellentyp (RS232 oder RSxx2 für RS232 I RS422)	

- **Transmit**

  Das KeTop sendet der Reihe nach im Sekundentakt die ASCII-Zeichen "0" (30H) bis "z" (7AH). Zur optischen Kontrolle werden die gesendeten Zeichen an der Stelle a am Display angezeigt.

- **Receive**

  Die soeben gesendeten Zeichen werden hintereinander empfangen und an der Stelle b am Display angezeigt. Ist die Send/Receive-Leitung oder die Schnittstelle fehlerhaft, erfolgt keine Anzeige.

7.2.2.5 LED Test

Alle LEDs blinken im Sekundentakt. Der jeweilige Zustand wird am Display angezeigt.

7.2.2.6 Display

Anzeige aller auf dem Display darstellbaren Zeichen.

7.2.2.7 Software

Bestimmte Warnungen werden zu Diagnosezwecken mitprotokolliert und dienen dem KEBA-Servicetechniker zur Fehleranalyse. Im Normalfall gibt das

Display die Meldung "No warnings!" aus. Die Einträge in diesem Meldespeicher haben nur informativen Charakter. Meist sind sie auf Handhabungsfehler des Anwenders zurückzuführen.

7.2.3 Setupmenü

Das Setupmenü ist ein Untermenü aus dem Hauptmenü und beinhaltet verschiedene Einstell-Funktionen:

SETUP MENU
Program Loader
Parameter

7.2.3.1 Program Loader

Dient zur Parametrierung der Schnittstelle, über die das Projekt vom PC in das KeTop geladen werden soll. Diese Parameter sind nur während des Ladevorganges relevant. Der Ladevorgang wird durch diesen Menüpunkt **nicht** gestartet.

Soll das KeTop in den Lademodus gebracht werden, sind während des Einschaltens des KeTops die Tasten **1 und 2** solange gleichzeitig gedrückt zu halten, bis am Display die Meldung "Program loader ready" erscheint.

7.2.3.2 Parameter

Zur Zeit keine Einstellwerte.

7.2.4 Info-Menü

Das folgende Info-Menü ist ein Untermenü aus dem Hauptmenü und beinhaltet folgende Auswahlpunkte:

INFO MENU
Hardware
Software
COM-Parameter

7.2.4.1 Hardware

Wesentliche Daten zur Geräte-Hardware werden am Display angezeigt.

7.2.4.2 Software

Version der Software wird am Display angezeigt.

7.2.4.3 COM-Parameter

Eingestellte Schnittstellenparameter.

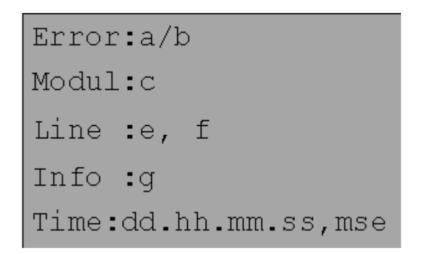
7.2.5 System Reset

Bei Auswahl des Menüpunkts "System Reset" aus dem Hauptmenü wird das Handterminal neu gestartet. Dieser Vorgang entspricht einem Aus- und Einschalten des Geräts. Werden dabei die beiden Tasten **1 und 2** gedrückt, gelangt man in den Lademodus.

7.3 Systemfehler

Mögliche Fehlerquellen für fatale Systemfehler sind defekte Hardware oder Fehler in der System-Software (keine Anwenderfehler).

Bei Auftreten eines fatalen Fehlers erscheint am Display folgende Anzeige:



a ... Komponentennummer	b ... Fehlernummer
c ... Modulname	e ... Zeilennummer im Quellcode
f ... Taskname	g ... Eventuelle Zusatzinformation
Time... Zeit zwischen Einschalten des Geräts und Auftreten des Fehlers (in Tagen, Stunden, Minuten, Sekunden und Millisekunden)	

Information

- *Da fatale Fehler im Gerät nicht gespeichert werden, notieren Sie bitte den gesamten Inhalt der Anzeige und wenden sich an einen KEBA-Servicetechniker.*
- *Weist das KeTop einen Systemfehler auf, reagiert es auf eventuell eingehende Telegramme nicht mehr. Das KeTop kann nur durch Aus- und Wiedereinschalten aus diesem Zustand gebracht werden.*



8 Zubehör

8.1 Wandhalterungen ohne Höhenverstellung KeTop WB090, WB095, WB120

Die pulverbeschichtete, schwarze Wandhalterung dient zum stationären Betrieb oder zur Ablage des KeTop.

Die Wandhalterungen ohne Höhenverstellung sind in folgenden Varianten erhältlich:

KeTop WB090	KeTop WB095	KeTop WB120
Wandhalterung ohne Kabelaufhängung	Wandhalterung mit Kabelaufhängung	Wandhalterung mit Kabelaufhängung und Magneten

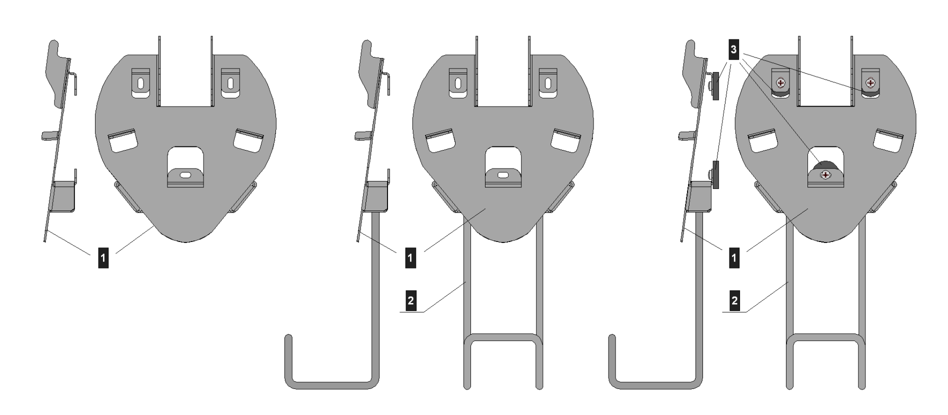


Abb.8-1: Wandhalterungen KeTop WB090, WB095 und WB120

1 ... Geräteträger	2 ... Kabelaufhängung
3 ... Magnete	



8.1.1 Maßzeichnungen

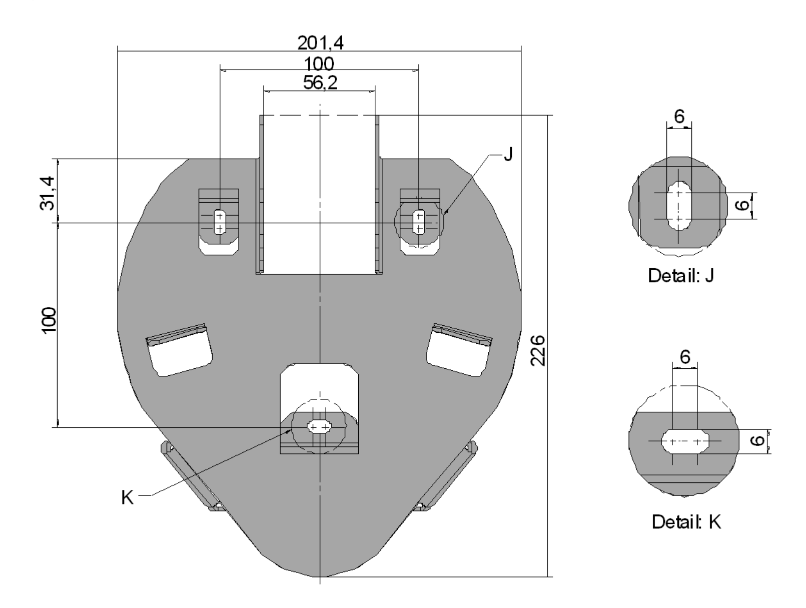


Abb.8-2: Frontansicht Wandhalterung KeTop WB090

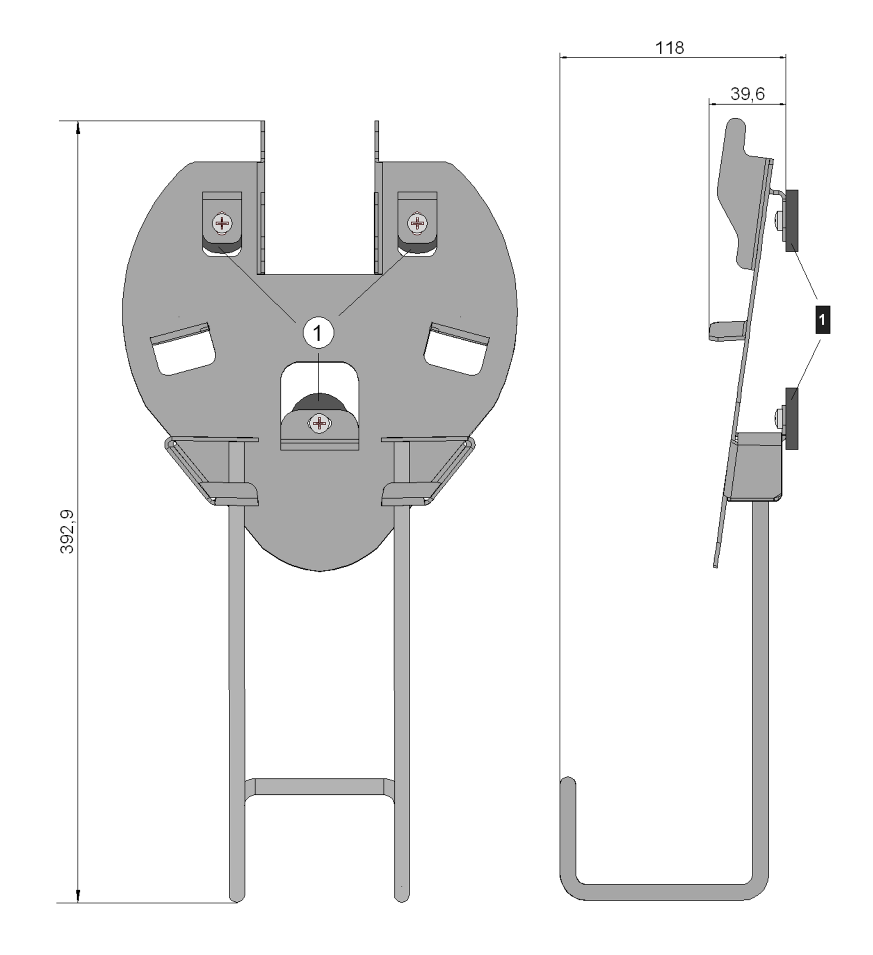


Abb.8-3: Rück- und Seitenansicht der Wandhalterung KeTop WB095 / WB120

1 ... Magnete nur bei KeTop WB120

8.2 Wandhalterung mit Höhenverstellung KeTop WB 110

Die pulverbeschichtete, schwarze Wandhalterung dient zum stationären Betrieb oder zur Ablage des KeTop.

Der Geräteträger ist auf der Höhenverstellung über eine Höhe von 320 mm in 8 Stufen verstellbar. Es muss dabei darauf geachtet werden, dass der Geräteträger an allen 4 Punkten in der Höhenverstellung eingehängt wird. Die Kabelaufhängung muss mit den mitgelieferten Schrauben am Geräteträger montiert werden.

KeTop WB 110
Wandhalterung mit Kabelaufhängung

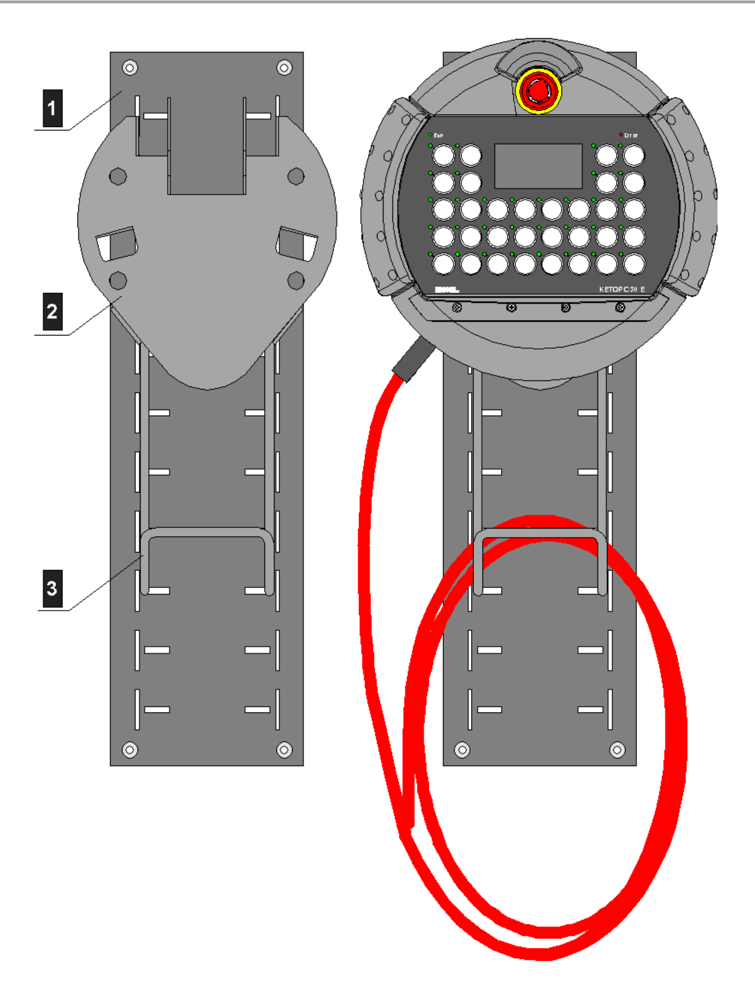


Abb.8-4: Wandhalterung KeTop WB 110 mit und ohne KeTop

1 ... Höhenverstellung	2 ... Geräteträger
3 ... Kabelaufhängung	

8.2.1 Höhenverstellung

Verwenden Sie zur Montage der Höhenverstellung passende Schrauben (sind nicht Bestandteil der Lieferung).





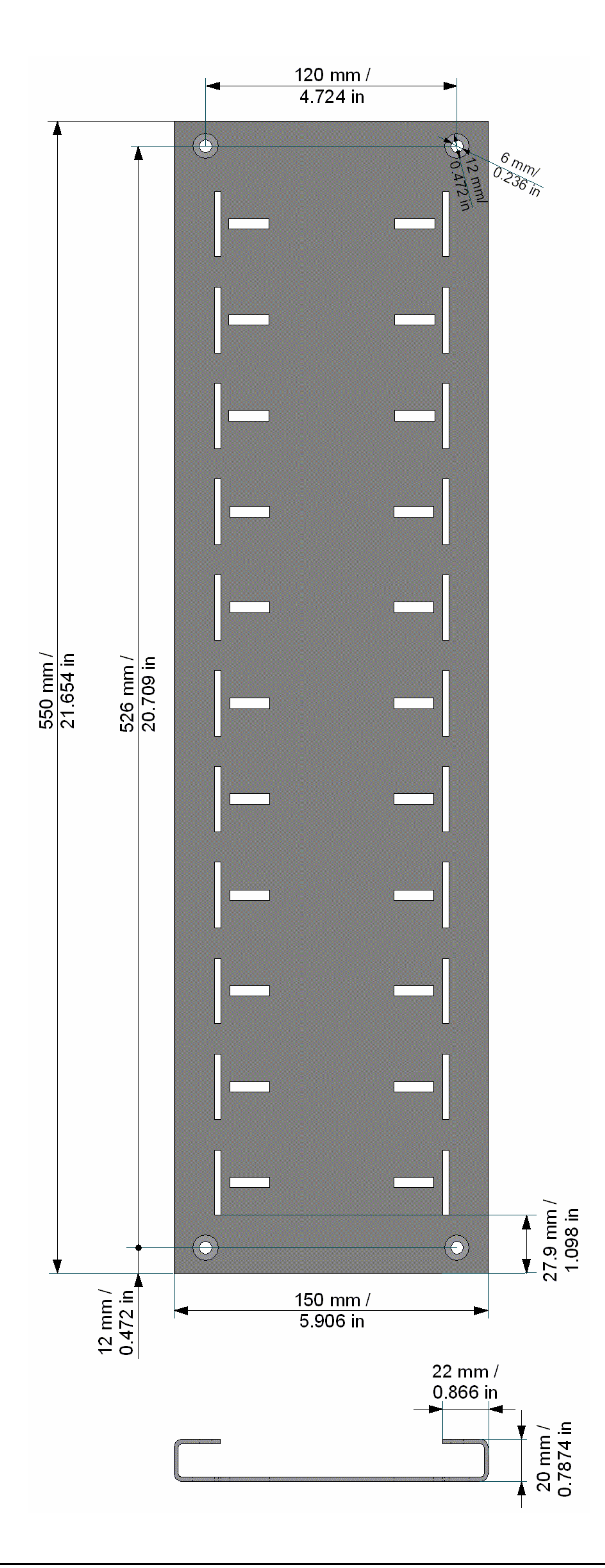


Abb.8-5: Höhenverstellung der Wandhalterung WB 110

8.3 Junction Box JB 001

Die Junction Box JB 001 dient zum Anschluss eines KeTops an eine Steuerung über Ethernet, CAN, RS-422-A und RS-232-C.

8.3.1 Ansichten und Grundmaße

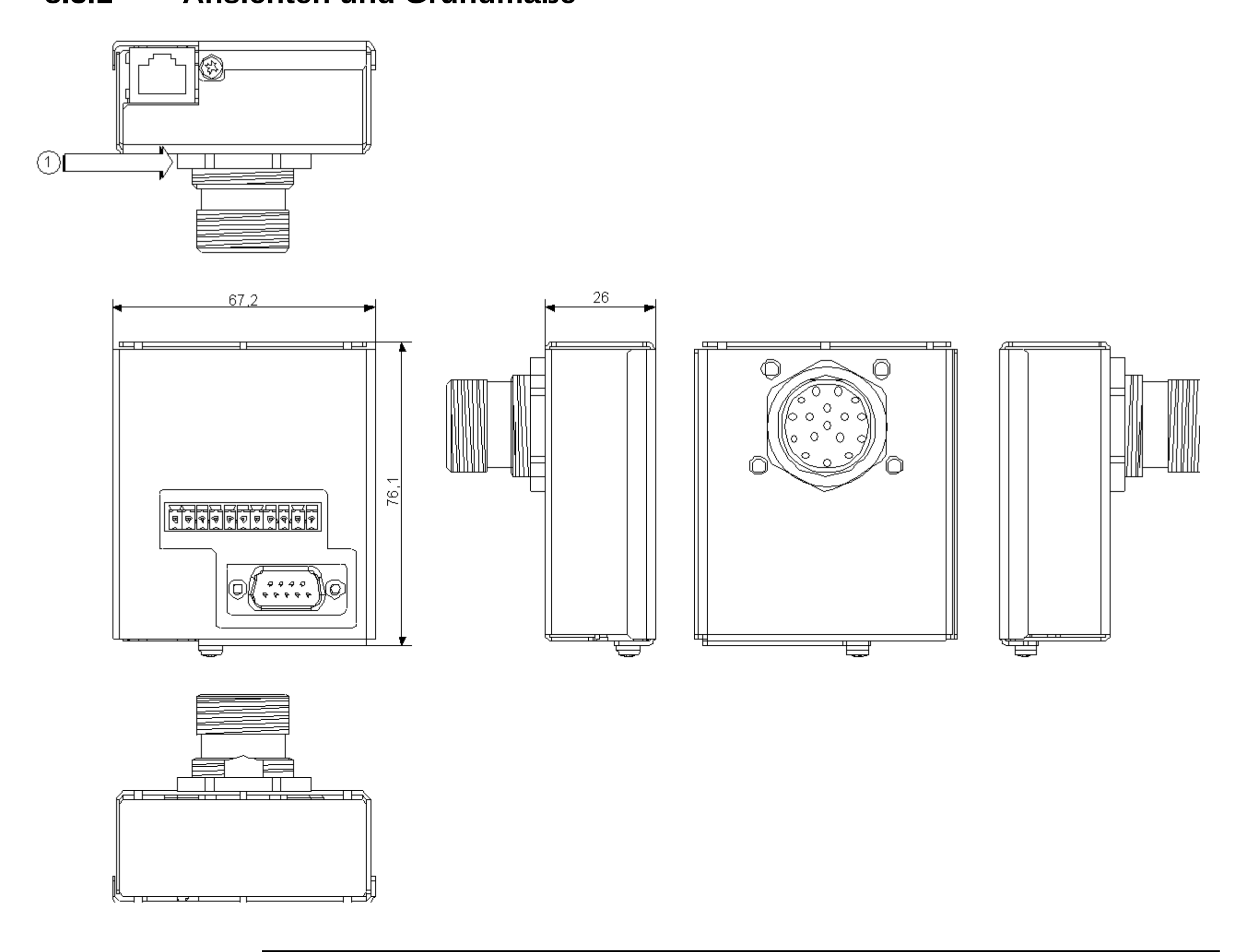
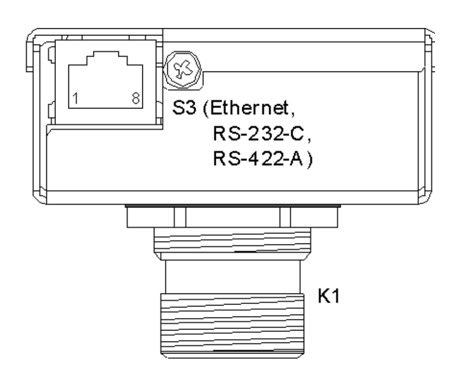


Abb.8-6: Ansichten und Grundmaße der Junction Box JB 001

1 ... Befestigungsmutter

8.3.2 Steckerbezeichnungen



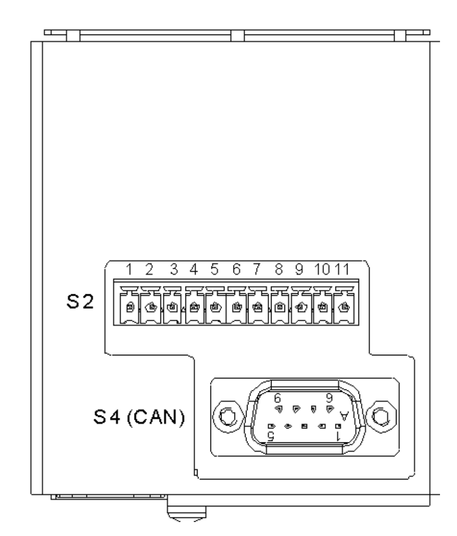


Abb.8-7: Stecker der Junction Box JB 001

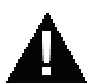
K1... 17-polige Coninvers-Buchse für KeTop-Anschlusskabel	S2... 11-polige Klemmleiste für Versorgungs- und Steuerleitungen (Not-Aus, Zustimmungstaster). Gegenstecker erforderlich, siehe unten.
S3... RJ-45 Buchsenstecker für Ethernet, RS-232-C oder RS-422-A-Anschluss	S4... 9-poliger DSUB-Stiftstecker für CAN-Anschluss

8.3.2.1 Bestelldaten des Gegensteckers für die S2-Klemmenleiste

Der für die S2-Klemmenleiste erforderliche Gegenstecker ist bei der Firma "Phoenix" unter der Bezeichnung FMC 1,5/11-ST-3,5 erhältlich.

8.3.3 Anschluss

Dieses Kapitel beschreibt den Anschluss der Steuerleitungen (Spannungsversorgung, Not-Aus- und Zustimmungskreise) und der Datenleitungen an die Junction Box.



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach IEC 61131-2)**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung).**

Information

- *Es darf immer nur **ein** Stecker (entweder S3-RJ45-Telplug für Ethernet / RS-422-A / RS-232-Ct **oder** S4-DSUB-Stecker für CAN) mit aktiven Signalen der Steuerung angeschlossen werden. Es kommt ansonsten zu Konflikten zwischen den Signalen.*
- *Aufgrund der CAN-spezifischen Verdrahtung am SUB-D Stecker S4 ist kein Anschluss von RS232-C oder RS-422-A auf diesem Stecker möglich.*

8.3.3.1 Ethernetanschluss

Abb.8-8: Anschlussplan: KeTop an Junction Box JB 001 über Ethernet



Information

Bei einem Punkt-zu-Punkt-Betrieb über die Ethernet-Schnittstelle ist zwischen KeTop und Steuerung ein ausgekreuztes Kabel erforderlich.

8.3.3.2 CAN-Anschluss

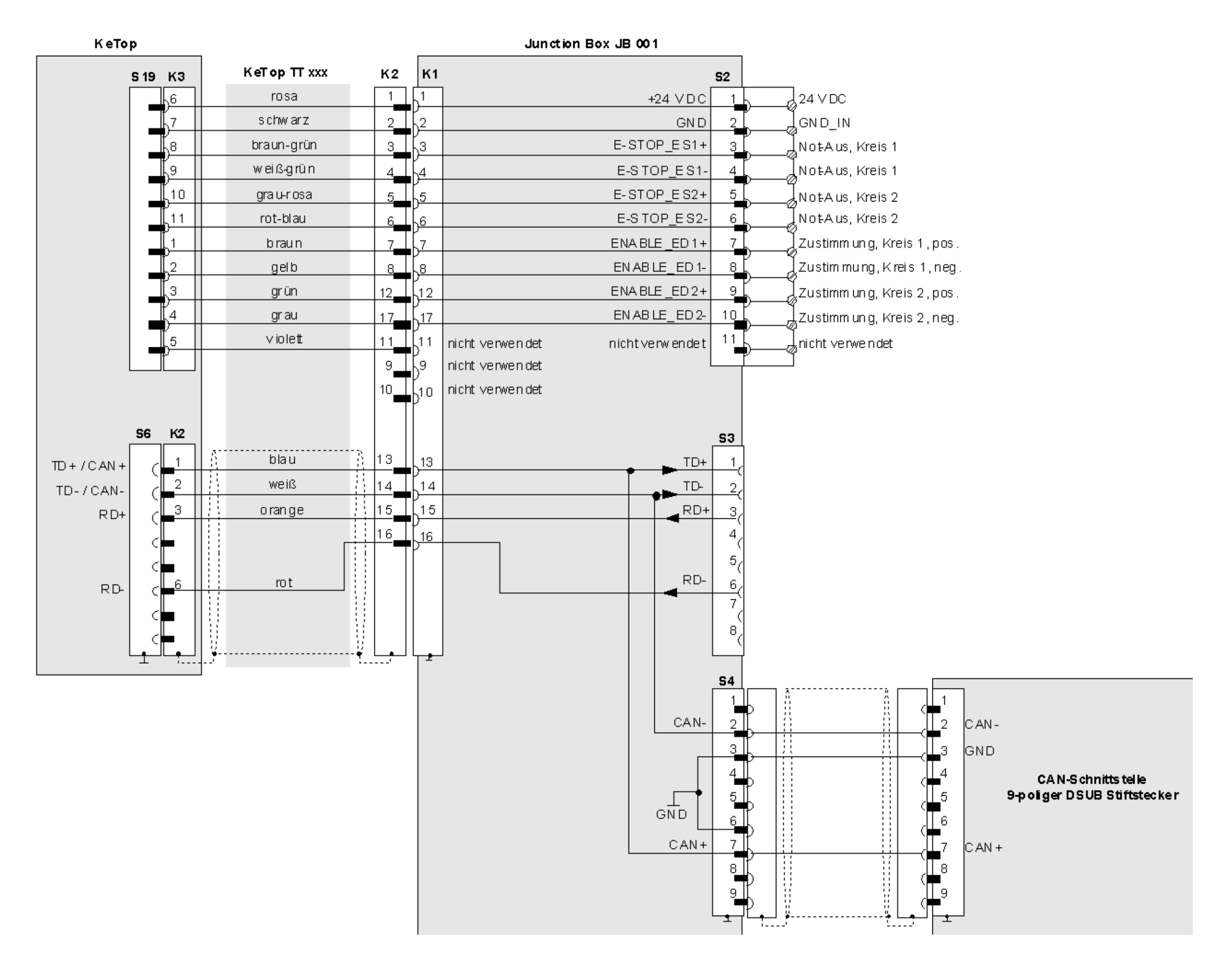


Abb.8-9: Anschlussplan: KeTop an Junction Box JB 001 über CAN

8.3.3.3 RS-232-C-Anschluss

Abb.8-10: Anschlussplan: KeTop an Junction Box JB 001 über RS-232-C



8.3.3.4 RS-422-A-Anschluss

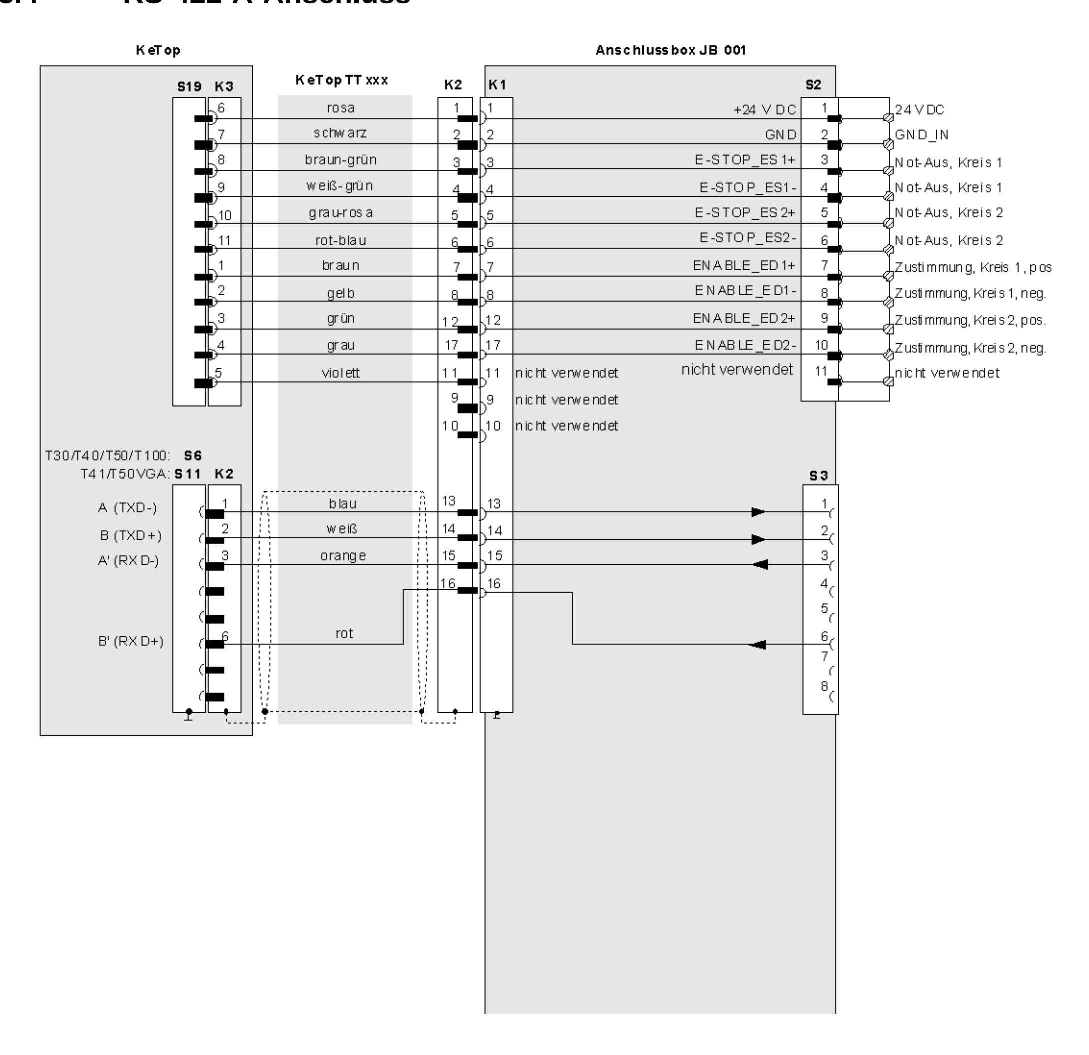


Abb.8-11: Anschlussplan: KeTop an Junction Box JB 001 über RS-422-A

8.3.4 Schirmung innerhalb des Schaltschranks

In vielen Fällen sind im Schaltschrank eine Reihe von Störquellen, wie z.B. Servoantriebsmodule, Transformatoren, Schütze und Relais vorhanden. Es ist deswegen notwendig, den Kabelschirm vom Steckergehäuse (Schaltschrank) bis zur Steuerung weiterzuführen (durchgängige Verbindung vom Handterminal bis zur Steuerung).



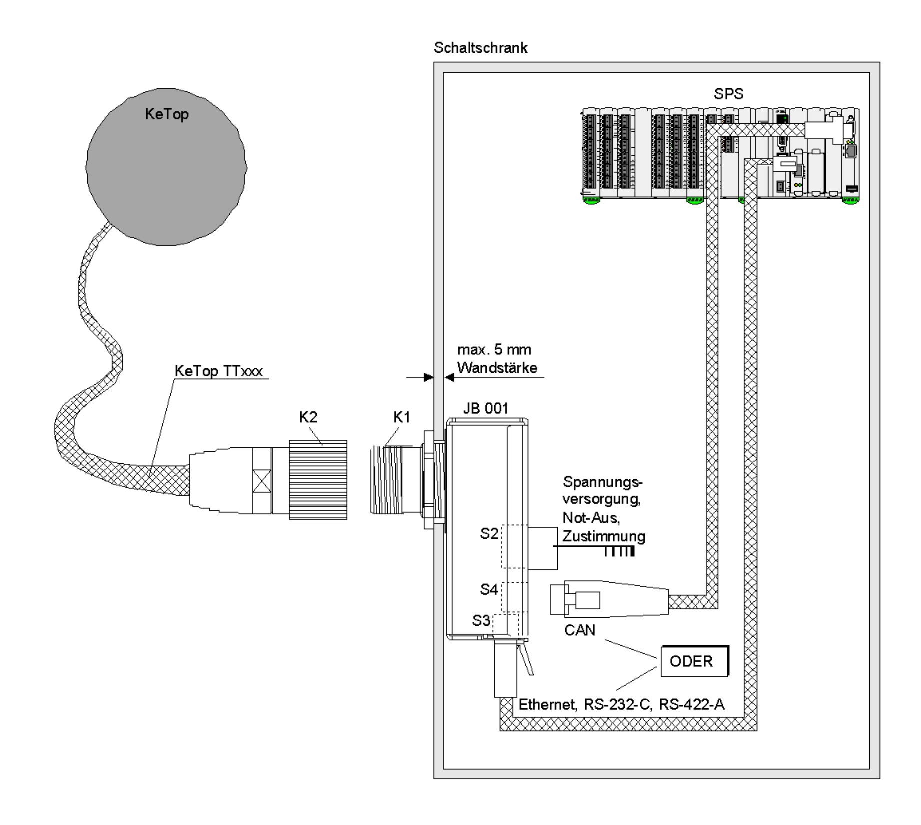


Abb.8-12: Anschluss des Kabelschirms in einem Schaltschrank

8.3.5 Montagehinweise

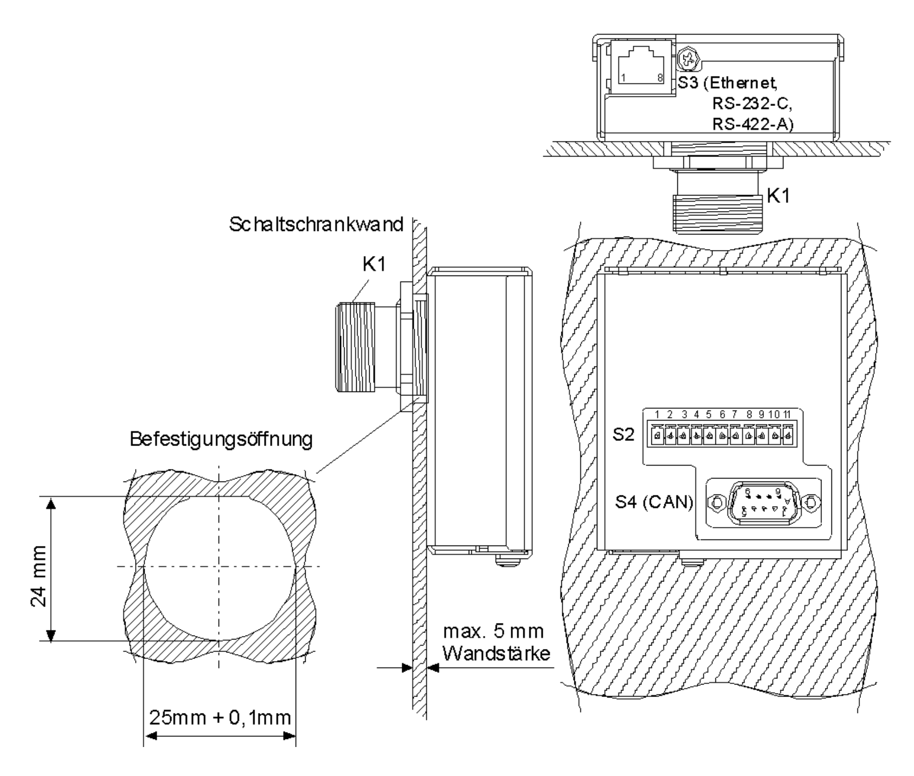


Abb.8-13: Maßzeichnung der Befestigungsöffnung für die Junction Box



8.3.6 Technische Daten Junction Box JB 001

8.3.6.1 Allgemein

Versorgungsnennspannung (KeTop):	24 V DC
Versorgungsspannungsbereich (KeTop):	18 V DC bis 32 V DC
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungs-spannung (KeTop):	≤ 10 ms (lt. EN 61131)
Leistungsaufnahme:	
ohne KeTop:	keine
mit KeTop:	siehe entsprechendes KeTop Benutzerhand-buch
Einschaltstrom (KeTop):	siehe entsprechendes KeTop Benutzerhand-buch
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178

8.3.6.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	5 °C bis 55 °C
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensie-rend):	5 % bis 95 %
Vibrationsfestigkeit:	(IEC 60068-2-6)
	5 Hz ≤ f < 9 Hz mit 7 mm
	9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g
Schockfestigkeit:	15 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

8.3.6.3 Gehäuse

Konstruktion:	Gehäuse aus Stahlbech blau verzinkt
	beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Al-kohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
Breite:	67,2 mm
Höhe:	76,1 mm
Tiefe:	26 mm
Schutzart:	IP20
Gewicht:	220 g

8.4 Anschlussbox KeTop CB211

Die Anschlussbox KeTop CB211 dient zur Integration des KeTops in die Maschine/Anlage. Sie ist zur Wandmontage geeignet und kann unter Verwendung des Hutschienenmontagesatzes (KeTop DR200) auch auf einer Hutschiene montiert werden. Die Anschlussbox KeTop CB211 verfügt über folgende Anschlüsse:



8.4.1 Aufbau

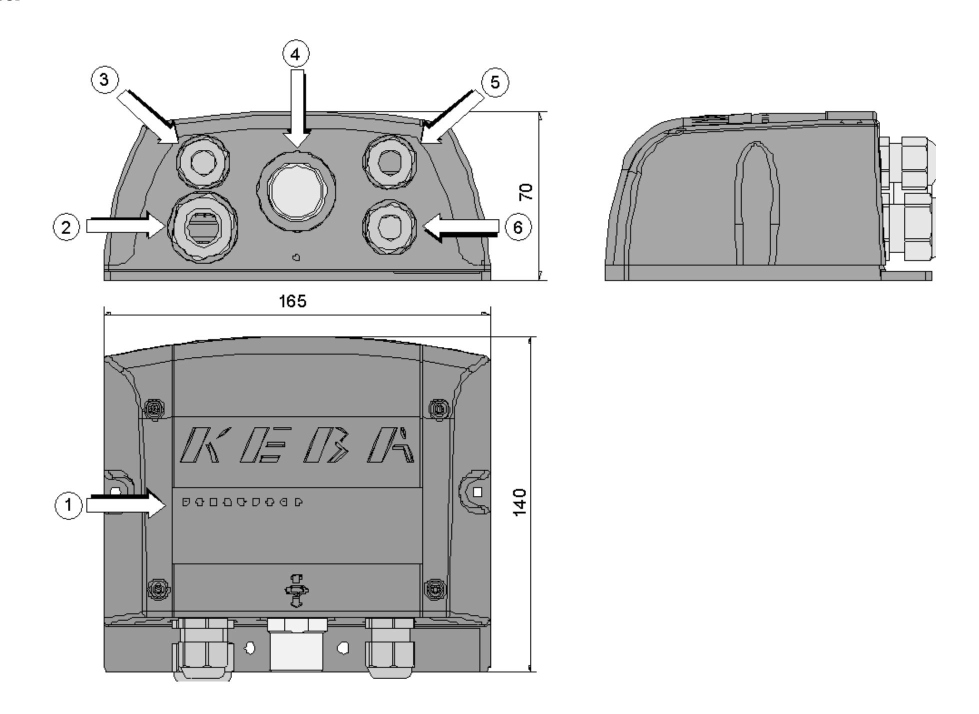
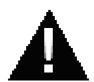


Abb.8-14: Ansichten und Gerätebeschreibung der Anschlussbox

1 ... Status- und Fehler-LEDs	2 ... Kabelverschraubung (M20) für Spannungsversorgung, Zustimmungstaster und Not-Aus
3 ... Kabelverschraubung (M16) für separate Funktionserde (Auslieferungszustand mit Blindstopfen)	4 ... Coninvers-Buchse für KeTop Anschlusskabel
5 ... Kabelverschraubung (M16) für Anschluss an Datenleitung	6 ... Kabelverschraubung (M16) - Reserve (Auslieferungszustand mit Blindstopfen)



WARNUNG!

Personengefährdung durch elektrischen Schlag!

- **Versorgen Sie das Gerät ausschließlich aus Spannungsquellen, welche Schutzkleinspannung aufweisen (z.B. SELV oder PELV nach IEC 61131 2)**
- **Schließen Sie an Anschlüsse, Klemmen oder Schnittstellen bis 50 V Nennspannung nur Spannungen und Stromkreise an, welche eine sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben (z.B. durch ausreichende Isolierung).**

8.4.2 Innenansicht

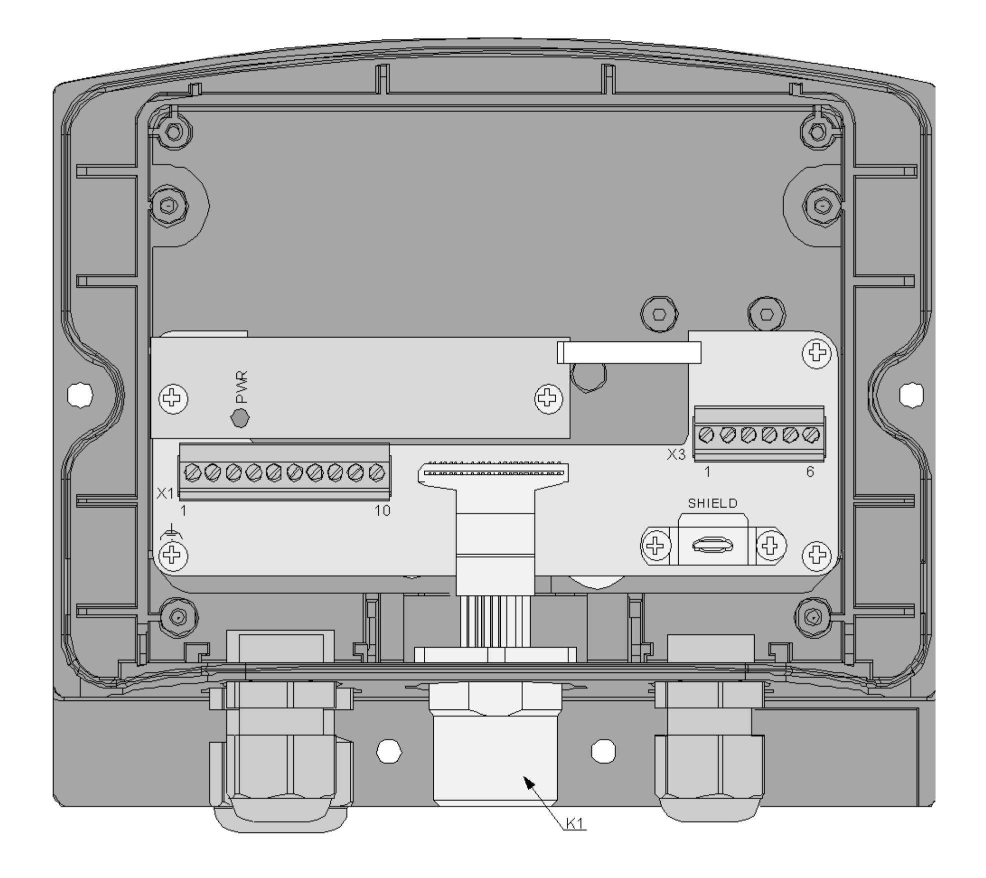


Abb.8-15: Innenansicht der Anschlussbox

K1... 17-poliger Rundstecker (Coninvers) für KeTop-Anschlusskabel	X1 ... Klemmleiste für Versorgungs- und Steuerleitungen (Not-Aus, Zustimmungstaster)
X3... Klemmleiste für Datenleitungen	SHIELD... Schirmschelle mit Auflagefläche für Daten-Kabelschirm (Dient nicht zur Zugentlastung des Kabels!)

Details bezüglich Anschließen der Anschlussbox KeTop CB 211 siehe jeweils Unterkapitel "Anschlussplan" der Kapitel "Ethernet" und "RS-422-A".

8.4.3 Technische Daten der Anschlussklemmen

Für die in der Anschlussbox bereits vorhandenen PHOENIX-Stecker-Klemmleisten X1, und X3 gelten folgende technische Daten:

Anschlussvermögen:	
starr / flexibel / Leitergrößen: [mm^2]/[mm^2]/ AWG	0,14-1,5 / 0,14-1,5 / 28-16
flexibel mit Aderendhülsen o. / m. Kunststoffhülse: [mm^2]	0,25-1,5 / 0,25-0,5
Rastermaß:	3,81
Abisolierlänge: [mm^2]	7
Anzugsmoment: [Nm]	0,22-0,25

PHOENIX-Bestelldaten:

Gateway-Klemmleiste	PHOENIX	
	Typ	**Artikel-Nr.**
X1	MCVR 1,5/6-ST-3,81	1827169
X3	MCVR 1,5/7-ST-3,81	1827172
X4, X4B	MCVR 1,5/10-ST-3,81	1827208

Information

- *Beachten Sie bei der Wahl des Anschlusskabels das Anschlussvermögen der Klemmleisten.*
- *Verwenden Sie für die Klemmleisten folgenden Schraubendreher zum Anklemmen der Adern: Klinge: 0,4 x 2,5 x 80 mm, Länge: 160 mm*
- *Es ist kein Mehrleiteranschluss (2 Leiter in einer Klemme) zulässig.*



8.4.4 Bohrschablone für Wandmontage

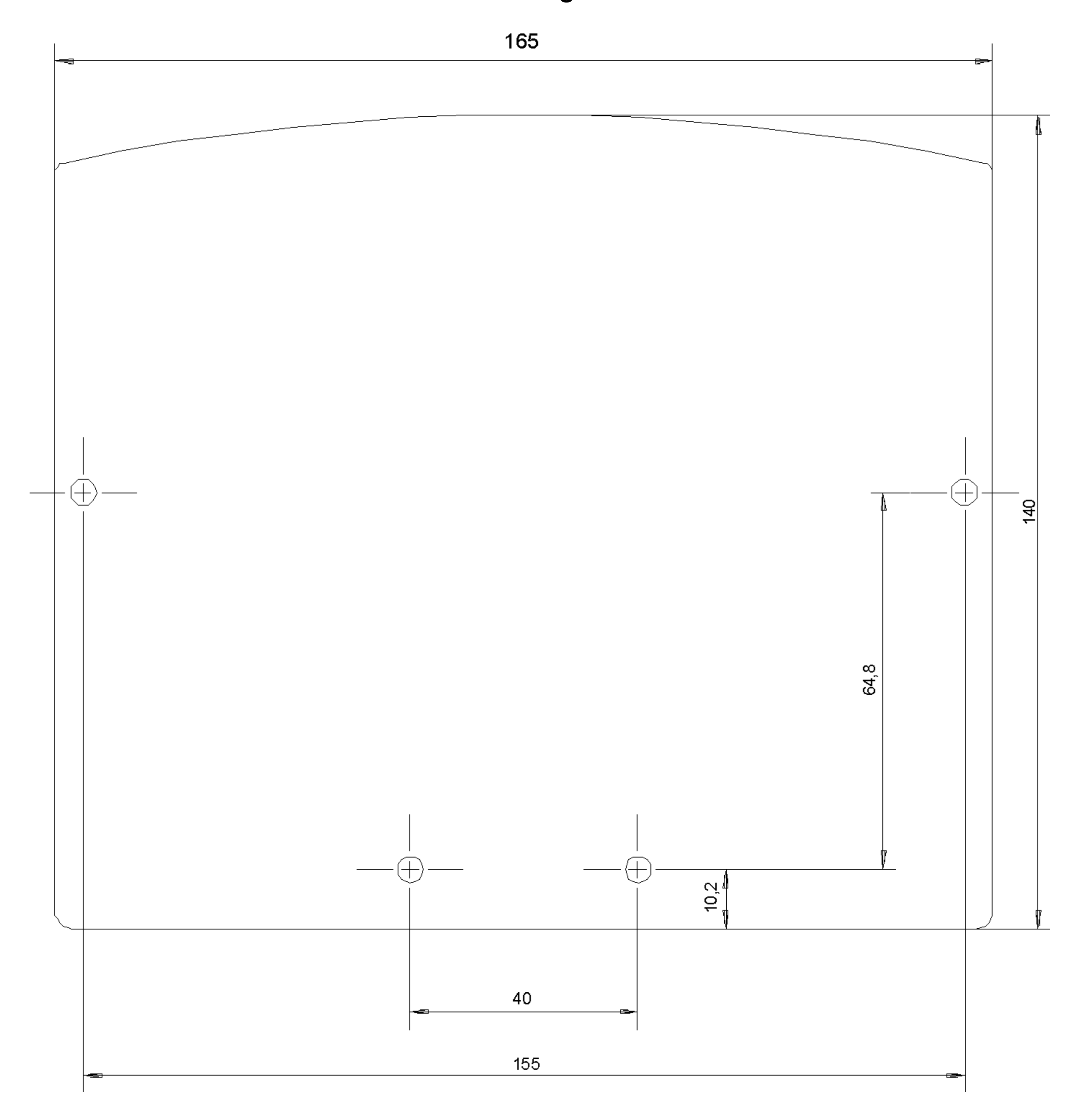


Abb.8-16: Bohrschablone für die Gatewaybox

Für die Wandmontage empfehlen wir folgendes Schraubenmaterial:

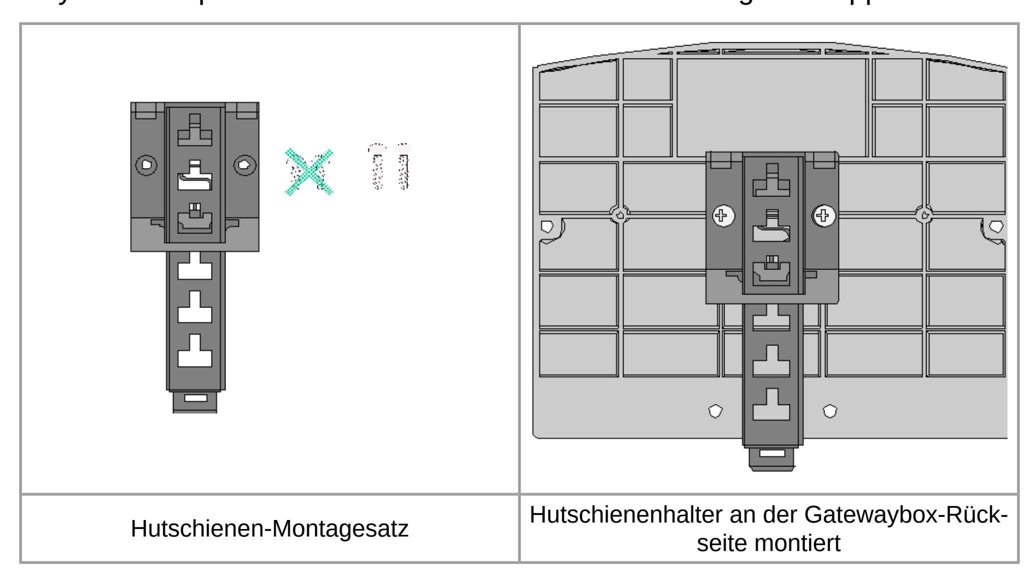
- Spanplattenschraube: 4 mm Durchmesser x 40 mm

  Kopfform: Flachkopf

  Max. Kopfdurchmesser: 9 mm
- Empfohlener Dübel: 6 mm Durchmesser x 30 mm

8.4.5 Hutschienen-Montagesatz KeTop DR200

Der Hutschienenhalter KeTop DR200 ist als Zubehör erhältlich und wird auf der Gatewaybox KeTop CB2xx rückseitig montiert. Dadurch kann die Gatewaybox KeTop CB2xx einfach auf einer Hutschiene aufgeschnappt werden.



Hutschienen-Montagesatz	Hutschienenhalter an der Gatewaybox-Rückseite montiert

Tab.8-17: Hutschienen-Montagesatz für die Gatewaybox



8.4.6 Verwendung der Anschlussbox

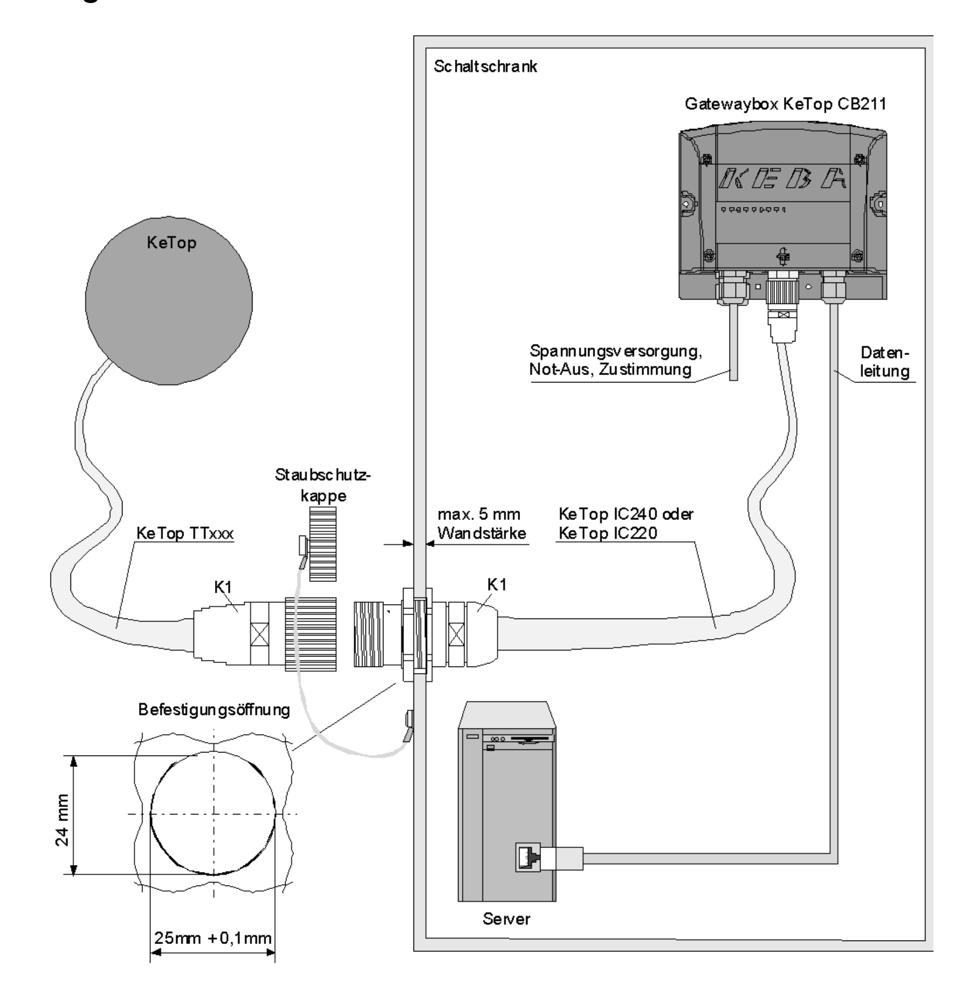


Abb.8-18: Anschlussbox KeTop CB211 im Schaltschrank

8.4.7 Minimaler Kabelbiegeradius

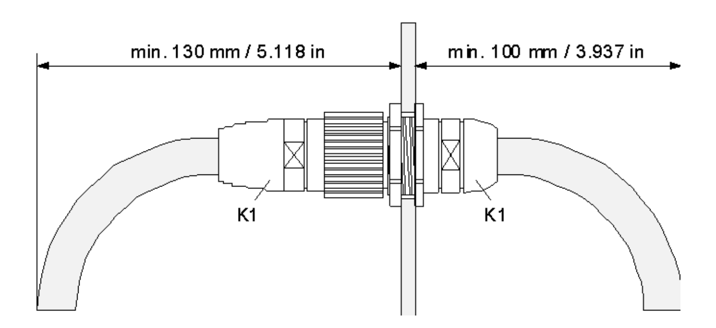


Abb.8-19: Benötigter Minimalabstand außer- und innerhalb des Schaltschrankes

8.4.8 Technische Daten Gatewaybox KeTop CB211

8.4.8.1 Allgemein

Versorgungsnennspannung:	24 V DC
Versorgungsspannungsbereich:	18 V DC bis 32 V DC
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungs-spannung:	≤ 10 ms (lt. EN 61131)
Leistungsaufnahme:	10,8 W (600 mA bei 18 V DC, 450 mA bei 24 V DC)
Einschaltstrom:	max. 5,6 A (Strombegrenzung vorhanden)
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178

8.4.8.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur:	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensie-rend):	5 % bis 95 %
Vibrationsfestigkeit:	(IEC 60068-2-6)
	5 Hz ≤ f < 9 Hz mit 7 mm
	9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g
Schockfestigkeit:	15 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

8.4.8.3 Gehäuse

Konstruktion:	Gehäuse aus ABS
	beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Al-kohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
Breite:	160 mm
Höhe:	140 mm
Tiefe:	70 mm
Schutzart:	IP65
Gewicht:	500 g
Anzeige:	Status LEDs

8.4.8.4 Zubehör

Zwischenkabel:	Verbindung zwischen Anschlussbox und An-schlusskabel
KeTop IC220:	2 m
KeTop IC240:	4 m
Downloadkabel:	
KeTop XD040:	4 m, zum Download von SW und zur Fehlersu-che via S2 im KeTop
Hutschienen-Montagesatz:	
KeTop DR100:	Hutschienenadapter für CB2xx
Brückenstecker:	
KeTop BC001:	Dient bei abgestecktem KeTop zur Überbrü-ckung der Not-Aus-Kreise

8.5 Anschlusskabel KeTop TTxxx

Die KeTop-Handterminals sind standardmäßig mit folgenden Anschlusskabeln erhältlich:

- KeTop TT025 (2,5 m)
- KeTop TT050 (5 m)
- KeTop TT100 (10 m)
- KeTop TT150 (15 m)
- KeTop TT200 (20 m)

Das Anschlusskabel ist beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe.

Signalbeschreibung	**K3, 11-polige Buchsenleiste zu S19 am KeTop**	**K2, 8-poliger RJ-45-Stecker (S4, Ethernet)**	**Anschlusskabel KeTop TTxxx, Adernfarbe**		**K1, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:**
24 V DC	6	-	rosa	->	1
GND_IN	7	-	schwarz	->	2
Not-Aus, Kreis 1	8	-	braun-grün	->	3
Not-Aus, Kreis 1	9	-	weiß-grün	->	4
Not-Aus, Kreis 2	10	-	grau-rosa	->	5
Not-Aus, Kreis 2	11	-	rot-blau	->	6
Zustimmung, Kreis 1, pos.	1	-	braun	->	7
Zustimmung, Kreis 1, neg.	2	-	gelb	->	8
Zustimmung, Kreis 2, pos.	3	-	grün	->	12
Zustimmung, Kreis 2, neg.	4	-	grau	->	17
nicht verwendet	n.c.	-	-	-	9 *
nicht verwendet	n.c.	-	-	-	10 *
GND	5	-	violett	->	11
TD+ | CAN+	-	1	blau	->	13
TD- | CAN-	-	2	weiß	->	14
RD+ | SGND	-	3	orange	->	15
RD- | nicht verw.	-	6	rot	->	16

* ... Brücken auf Stecker K1: zwischen Pin 9<->10

Tab.8-20: Belegung des Anschlusskabels KeTop TTxxx



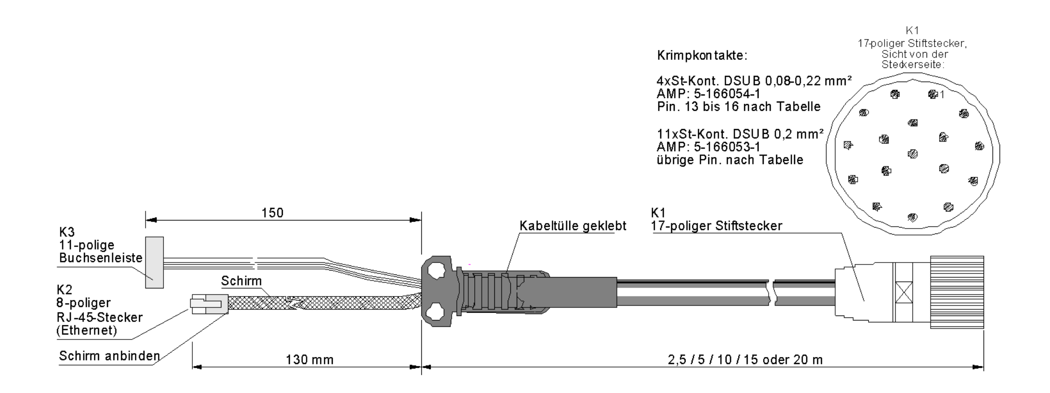


Abb.8-21: Anschlusskabel KeTop TTxxx

8.6 Zwischenkabel KeTop IC2xx

Für die KeTop-Handterminals sind folgende Zwischenkabel erhältlich:

- KeTop IC240 (4 m)
- KeTop IC220 (2 m)

Das Zwischenkabel ist beständig gegen Wasser, Reinigungsmittel (Alkohole und Tenside), Öle, Schneideöle (Bohröle), Fette und Schmierstoffe.

Signalbeschreibung	K1, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:	Zwischenkabel KeTop IC2xx, Adernfarbe		K2, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:
Zustimmung, Kreis 1, pos.	7	braun	<-	7
Zustimmung, Kreis 1, neg.	8	gelb	<-	8
Zustimmung, Kreis 2, pos.	12	grün	<-	12
Zustimmung, Kreis 2, neg.	17	grau	<-	17
n.c.	10	n.c.	<-	10
24 V DC	1	rosa	<-	1
n.c.	9	n.c.	<-	9
Not-Aus, Kreis 1	3	braun-grün	<-	3
Not-Aus, Kreis 1 GND	4	weiß-grün	<-	4
Not-Aus, Kreis 2	5	grau-rosa	<-	5
Not-Aus, Kreis 2 GND	6	rot-blau	<-	6
GND_IN	2	schwarz	<-	2
TD+ (Transmit) *	13	blau	<-	13
TD- (Transmit) *	14	weiß	<-	14
RD+ (Receive) *	15	orange	<-	15

Signalbeschreibung	K1, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:	Zwischenkabel KeTop IC2xx, Adernfarbe		K2, 17-poliger Stiftstecker, Pin-Nr.:
RD- (Receive) *	16	rot	<-	16
GND	11	violett	<-	11

* ... Signale sind geschirmt

Tab.8-22: Belegung des Zwischenkabels KeTop IC2xx

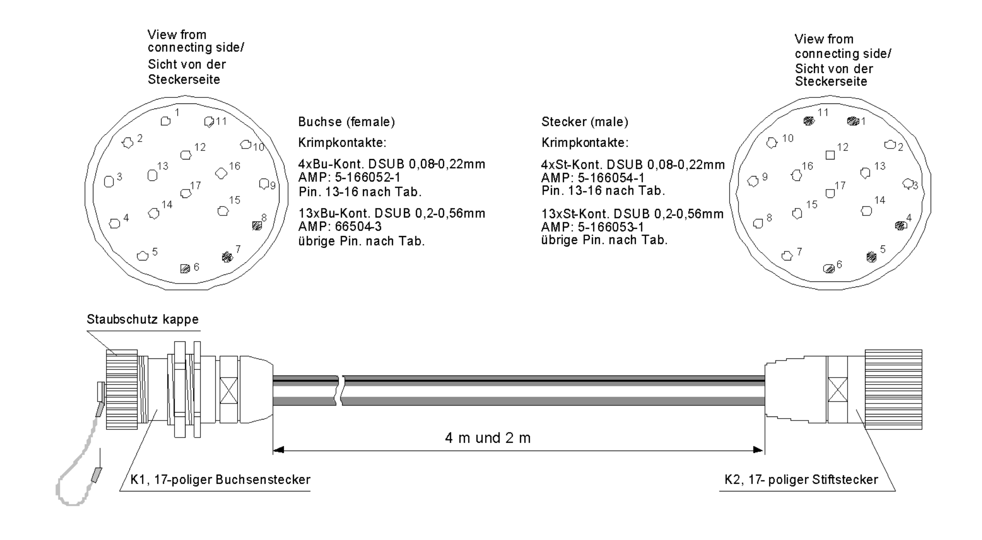


Abb.8-23: Zwischenkabel KeTop IC2xx

8.7 Downloadkabel KeTop XD040

Das Downloadkabel KeTop XD040 ist mit einer Länge von 4 m erhältlich und wird an den Serial Port-Stecker im Anschlussschacht des KeTops oder am X6 der Gatewaybox KeTop CB23x angeschlossen.

Es dient zum Downloaden von Software und zur Fehlersuche.

Handterminal KeTop xxxx		Gatewaybox KeTop CB23x		Downloadkabel KeTop XD040			PC
Signale	Serial-Port-Stecker	Signale	X6 Serial-Port-Stecker	S1 Stiftleiste	Signalbeschreibung	S2, 9-poliger DSUB Buchsenstecker	Signale (COMx)
-	1*	n.c.	1	1	<->	1	(ActiveSync)
-	2*	n.c.	2	2	<->	6	(ActiveSync)
TXD	3	TXD	3	3	<->	2	RXD
CTS	4	n.c.	4	4**	<->	-	-
RXD	5	RXD	5	5	<->	3	TXD

RTS	6	n.c.	6	6	<->	-	-
-	7*	n.c.	7	7	<->	4	(Active-Sync)
n.c.	8	n.c.	8	8**	<->	9	-
GND	9	GND	9	9	<->	5	GND
GND	10	n.c.	10	10	<->	-	nicht verw.
						7	nicht verw.
						8	nicht verw.

* ... Die Pins 1, 2 und 7 des Serial Port-Steckers S2 sind direkt auf der Platine im KeTop gebügelt. D.h. es darf bei Selbstanfertigung eines Downloadkabels nicht auf diese 3 Adern im Kabel verzichtet werden, da sie für das ActiveSync-Signal benötigt werden.

** ... Stift wurde von Stiftleiste entfernt (Versteckschutz)

Tab.8-24: Belegung des Downloadkabels KeTop XD040

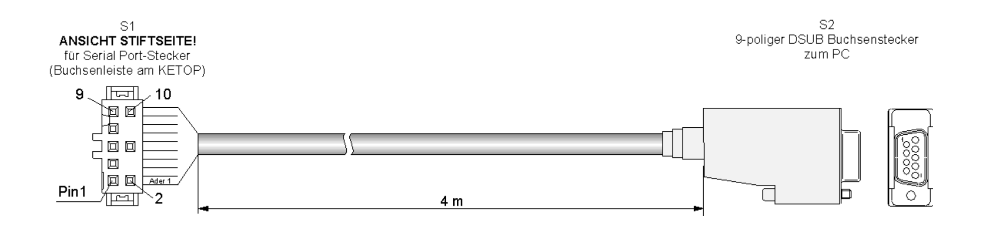


Abb.8-25: Serielles Download-Kabel XD040



9 Transportbedingungen

Damit das KeTop bei einem Weiter- oder Rücktransport keinen Schaden nimmt, müssen folgende Transportbedingungen eingehalten werden:

- Verwenden Sie für den Transport immer die Originalverpackung.
- Die Umgebungsbedingungen für das KeTop (siehe Kap. „Technische Daten“) müssen auch während des Transportes eingehalten werden.

10 Entsorgung des KeTops

ACHTUNG

Bitte beachten Sie die Bestimmungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten!



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte inklusive Zubehör getrennt vom allgemeinen Hausmüll zu entsorgen sind.
- Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wieder verwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt.

11 Technische Daten

11.1 Allgemein

Versorgungsnennspannung:	24 V DC
Versorgungsspannungsbereich:	18 V DC bis 32 V DC
Max. Unterbrechungsdauer der Versorgungs-spannung:	≤ 10 ms (lt. EN 61131)
Leistungsaufnahme:	4,32 W (240 mA bei 18 V DC, 180 mA bei 24 V DC)
Einschaltstrom:	max. 5,6 A (Strombegr. vorh.)
Schutzklasse:	III nach EN 61131-2 bzw. EN 50178

11.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur:	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensie-rend):	5 % bis 95 %
Vibrationsfestigkeit:	(IEC 60068-2-6)
	5 Hz ≤ f < 9 Hz mit 7 mm
	9 Hz ≤ f < 150 Hz mit 2 g
Schockfestigkeit:	25 g / 11 ms (IEC 60068-2-27)

11.3 Gehäuse

Konstruktion:	Doppelwandiges Gehäuse aus ABS
	beständig gegen Fette, Öle, Schmierstoffe, Alkohol u.a.
Flammwidrigkeit:	UL94-V0
Abmessungen:	
Durchmesser:	250 mm
Gesamthöhe inkl. Griff:	125 mm
Schutzart:	IP65
Gewicht:	1000 g
Display:	
Typ:	STN-LC-Display
Hintergrundbeleuchtung:	LED
Auflösung:	128x64 Pixel (20 Spalten, 8 Zeilen)
Tastatur:	
	- 32 Folientasten mit taktiler Rückmeldung
	- Bedienung für Rechts- und Linkshänder
	- Kundenspezifische Tastatur möglich
	- 2 Status LEDs
Bedienelemente:	Zwei 3-stufige Zustimmungstaster, 2-kreisig



11.4 Rechner und Schnittstellen

Prozessor:	Hitachi H8/2144
Speicher:	1 MB Flash, 128 kB SRAM
Schnittstellen:	RS-422-A oder RS-232-C
	RS-232-C (Debug-Schnittstelle im Gerät)

11.5 Not-Aus-Taster

Nennspannung:	24 V DC
Mindeststrom:	10 mA (pro Kontakt)
Maximale Strombelastbarkeit:	1000 mA (pro Kontakt)
Gebrauchskategorie:	DC-13 (nach IEC 60947-5-1)
EAO BR 84:	
B_{10d}:	100 000
IDEC XA-Series:	
B_{10d}:	100 000

11.6 Zustimmungstaster

Ausgangstyp:	Solid-state output
Schaltbare Nennspannung:	24 V DC (Spannungstoleranz 19.2 V DC bis 30 V DC nach EN 61131-2)
Schaltbarer Nennstrom:	500 mA (max.)
Maximaler Abschaltstrom:	
Kreis 1:	1.5 A
Kreis 2:	0.8 A
Maximale induktive Last:	145mJ / 1.16 H @ 24 V DC, 500 mA (DC13 nach EN 60947-5-1)
Verpolungsschutz:	Ja
Kurzschluss- und Überlastschutz:	Ja
Schaltspiele:	
Schalterstellung 2:	10^5
Schalterstellung 3:	5×10^4
Betätigungskräfte:	
von Schalterstellung 1 auf 2:	5 N typisch
von Schalterstellung 2 auf 3:	20 N typisch
Angaben zu EN ISO 13849-1:2008:	
Zustimmung:	
Kategorie:	3
Performance Level:	d
Proof Test Interval:	20 Jahre
PFH_d:	$1{,}57 \times 10^{-7}$
Panik:	
Kategorie:	3
Performance Level:	d

Proof Test Interval:	20 Jahre
PFH_d:	$1{,}35 \times 10^{-7}$

* Das Überwachungsgerät ist in den $MTTF_d$-Angaben nicht mitgerechnet. Siehe dazu auch *Kap. 4.5.1.2 "Panik-Betätigung" auf Seite 26* und *Kap. 4.5.2 "Anschlussbeispiel mit Überwachungsgerät PILZ PNOZ s6.1" auf Seite 28*.

11.7 Zubehör

Wandhalterung:		Zum stationären Betrieb oder zur Ablage
	KeTop WB 090:	Wandhalterung ohne Kabelhalterung
	KeTop WB 095:	Wandhalterung mit Kabelhalterung
	KeTop WB 110:	Wandhalterung mit Kabelhalterung
	KeTop WB 120:	Wandhalterung mit Kabelhalterung und Magneten
Anschlusskabel:		Torsions-, biege- und trittfest, mit konfektionierten 20 pol. Push Pull Stecker oder 17-pol. Rundstecker
	KeTop TT025:	2,5 m
	KeTop TT050:	5 m
	KeTop TT100:	10 m
	KeTop TT150:	15 m
	KeTop TT200:	20 m
Zwischenkabel:		Verbindung zwischen Anschlussbox und Anschlusskabel
	KeTop IC220:	2 m
	KeTop IC240:	4 m
Downloadkabel:		
	KeTop XD040	4 m, via S2 im KeTop bzw. via X6 an der KeTop CB23x
Anschlussboxen:		(KeTop CB23x nicht für KeTop T30)
	KeTop CB211:	Zur Auftrennung der Daten- und Steuerleitungen
	KeTop CB230:	Gatewaybox zum Anschluss an CAN über die RS-422-A-Schnittstelle
	KeTop CB234:	Gatewaybox zum Anschluss an InterBus über die RS-422-A-Schnittstelle
	KeTop CB235:	Gatewaybox zum Anschluss an PROFIBUS-DB über die RS-422-A-Schnittstelle
Start-Kit:		
	KeTop SK001:	Handbücher englisch/deutsch auf CD SDK für Windows CE Projektierungstool KeTop PS040 Demoapplikationen zenOn 5.50 Demoapplikation Steuerungen



12 CE Konformität, Richtlinien und Normen

12.1 Richtlinien der Europäischen Union

Ein wesentliches Ziel der Europäischen Union ist die Realisierung eines europäischen Binnenmarktes, und damit verbunden der Abbau von Handelshemmnissen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden durch die Europäischen Verträge die „vier Freiheiten“ gewährleistet:

- Freier Warenverkehr
- Niederlassungsfreiheit
- Freier Dienstleistungsverkehr
- Freier Kapitalverkehr

Der freie Warenverkehr bedeutet, dass quantitative Einfuhrbeschränkungen von Waren zwischen den Mitgliedstaaten verboten sind.

Ausgenommen davon sind Waren, die die Sicherheit von Personen oder der Umwelt gefährden. Solche Produkte können von Mitgliedsstaaten auf ihrem Hoheitsgebiet unterbunden werden.

Um auch für diese Produkte den freien Warenverkehr sicherzustellen werden die nationalen Sicherheitsbestimmungen der Mitgliedsstaaten mittels Richtlinien der Europäischen Union vereinheitlicht.

Diese Richtlinien gibt es für eine Reihe von Produktklassen, wie z.B.: Maschinen, Medizinprodukte oder auch Spielwaren. Aber auch für weitere gemeinsame Sicherheitsaspekte von Produkten, wie Schutz vor Elektrizität, Explosionsschutz oder Elektromagnetische Verträglichkeit wurden entsprechende Richtlinien erarbeitet.

Die Richtlinien richten sich an die Mitgliedsstaaten, welche diese in den jeweiligen nationalen Gesetzen umsetzen müssen. Die Richtlinien haben daher Gesetzescharakter.

Mit der „CE“-Kennzeichnung bescheinigt der Hersteller alle Verpflichtungen der auf das Produkt zutreffenden EU-Richtlinien erfüllt zu haben.

Das CE-Zeichen, welches der Hersteller selbst auf die Produkte aufbringt, ist der „Reisepass“ innerhalb der EU und für die überwachenden Behörden bestimmt.

Ergänzend dazu kann von uabhängigen, akkreditierten Zertifizierungsstellen die Konformität mit den EU-Richtlinien überprüft und dies mit einer EG-Baumusterbescheinigung bestätigt werden.

Für Handterminals ist neben der EMV Richtlinie (EMV RL 89/336/EWG) auch die Maschinen Richtlinie (MRL 2006/42/EG) anzuwenden.

12.2 Sicherheit von Maschinen

Überall, wo an der Maschine auftretende Fehler Personenschaden oder große Materialschaden verursachen können, müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, die auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand des Gesamtsystems gewährleisten.

Obwohl das Handterminal selbst keine Maschine im engeren Sinn ist, erfüllt es doch wesentliche Aufgaben zur Gewährleistung von Sicherheitsfunktionen einer Maschine oder Anlage an die es angeschlossen ist.

Das Handterminal verfügt z.B. über die Sicherheitsfunktionen „Stoppen im Notfall“ und über eine Zustimmungseinrichtung für Bedienung in Sonderbetriebsarten, und ist somit ein „Sicherheitsbauteil“ im Sinne der Maschinenrichtlinie (MRL).

Sicherheitsbauteile, also Teile deren Ausfall oder Fehlfunktion die Sicherheit von Personen im Gefahrenbereich der Maschine gefährden, fallen ausdrücklich in den Anwendungsbereich der MRL. Wesentliche Anforderungen der MRL an den Hersteller einer Maschine oder Anlage sind:

- Durchführung einer Gefahren- und Risikoanalyse
- Befolgung der Grundsätze für die Integration der Sicherheit
- Erstellung und Verwahrung einer Technischen Dokumentation
- Lösungen gemäß dem Stand der Technik
- Konformitätsvermutung mittels Harmonisierten Normen
- Aufbringung der CE-Konformitätskennzeichnung

Für Sicherheitsbauteile gelten im wesentlichen die gleichen Anforderungen. Für Sicherheitsbauteile muss nachgewiesen werden, dass ein Ausfall oder eine Fehlfunktion nicht möglich ist, oder, dass eine Fehlfunktion nicht zu einer gefährlichen Situation führt.

12.2.1 Risikobeurteilung

Der Hersteller einer Maschine ist verpflichtet, eine Risikobeurteilung seiner Maschine durchzuführen. Die Risikobeurteilung besteht aus einer Gefährdungsanalyse und einer Risikobewertung. Es ist die Maschine in allen Lebensphasen und Betriebsarten zu analysieren, und alle möglichen auftretenden Gefahren sind zu dokumentieren. Dies geschieht ohne Berücksichtigung von eventuellen Schutzeinrichtungen.

Als nächster Schritt wird für jede erkannte Gefahr ein Schutzziel formuliert, und anschließend eine oder mehrere Schutzmaßnahme(n) zu Erreichung des Schutzzieles definiert.

Weitere Details zur Vorgangsweise bei der Durchführung der Gefahren- und Risikoanalyse sowie Listen von häufig anzutreffenden Gefährdungen finden sich in folgenden Normen:

- EN 12100-1 und EN 12100-2 „Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze“
- EN 14121-1 „Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung“

12.2.2 Grundsätze für die Integration der Sicherheit

Im Anhang I, Kap. 1.1.2 der MRL 2006/42/EG schreibt die MRL eine klare Vorgangsweise und Reihenfolge für die Auswahl der Schutzmaßnahmen vor:

12.2.2.1 Beseitigen oder Minimieren der Gefahren

Dies geschieht bereits durch die Konstruktion der Maschine. Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Reduktion von auftretenden Energien (Kräfte, Drehzahlen, Spannungen…), soweit dies möglich ist
- Vermeidung unnötiger Scherstellen oder scharfen Kanten
- Vermeidung von Fehlbedienungen durch ergonomische und logische Gestaltung von Bedienvorrichtungen
- Vermeidung gefährlicher Materialien und Verbrauchsstoffe

12.2.2.2 Treffen von Schutzmaßnahmen gegen Gefahren, die sich nicht beseitigen lassen

Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Trennende Schutzeinrichtungen (Umwehrungen, Gehäuse, Schutzgitter)
- Nicht trennende Schutzeinrichtungen (Lichtschranken zur Abschaltung der Gefahren)
- Steuerungstechnische Schutzeinrichtungen (Zustimmeinrichtungen, Zweihandschaltungen, Drehzahlüberwachungen…)

12.2.2.3 Unterrichtung des Benutzers über Restgefahren

Diese letzte der drei Möglichkeiten wird angewendet, wenn trotz der ersten beiden Punkte Restgefahren bestehen bleiben. Unter diese Maßnahmen fallen z.B.:

- Warnhinweise
- Schulungen und organisatorische Maßnahmen
- Verwendung persönlicher Schutzausrüstung

12.2.3 Technische Unterlagen

Die technischen Unterlagen beinhalten alle Dokumente, welche zum Nachweis der Sicherheit der Maschine / des Sicherheitsbauteils erforderlich sind. Das sind z.B.:

- Gesamtplan der Maschine oder des Sicherheitsbauteils inklusive Steuerkreispläne
- Gefahren- und Risikoanalyse
- Berechnungen
- Versuchs- und Testergebnisse
- Liste der grundlegenden für die Maschine anzuwendenden Sicherheitsanforderungen der MRL und Beschreibung der Lösungen
- Angewandte Normen

- Bedienungs- und Betriebsanleitungen

Die Technische Dokumentation muss noch bis mindestens 10 Jahre nach Auslieferung des letzten Produktes aufbewahrt werden, und in einem Schadensfall innerhalb einer Frist von wenigen Tagen vorgelegt werden.

12.2.4 Stand der Technik

Darunter werden technische Möglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden, welche auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik basieren. Der Stand der Technik beinhaltet auch, dass er wirtschaftlich durchführbar ist, d.h., von der Mehrheit in dem betreffenden industriellen Sektor geleistet werden kann.

Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung der Maßnahme im Hinblick auf die angestrebten Ziele (z.B. der Ziele des Arbeitsschutzes, des Umweltschutzes, der Sicherheit für Dritte, der Wirtschaftlichkeit: Also allgemein zur Erreichung eines allgemein hohen Niveaus bezogen auf die zu beachtenden Aspekte) insgesamt gesichert erscheinen lässt.

Der Stand der Technik kann sich unabhängig von den Normen weiterentwickeln.

12.2.5 Konformitätsvermutung mit harmonisierte Normen

Die Europäischen Richtlinien beinhalten hauptsächlich allgemeine Anforderungen an die Sicherheit von Produkten, jedoch keine Realisierungsdetails. Hierfür sind die europäischen Normungsinstitute zuständig, welche für konkrete sicherheitstechnische Problemstellungen oder bestimmte Produktklassen Vorschläge für die Umsetzung liefern. Normen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie die Anforderungen der Richtlinien treffen und sinngemäß richtig umsetzen, werden als „harmonisierte Normen“ aufgelistet. Bei weitem nicht alle erhältlichen Normen sind jedoch harmonisiert.

Ein Hersteller kann durch Anwendung und Umsetzung von harmonisierten Normen die Konformitätsvermutung des jeweiligen Produktes aussprechen. Trotzdem sind die Normen, im Gegensatz zu den Richtlinien, nicht rechtlich verpflichtend. Das bedeutet, dass der Hersteller auch andere Lösungen, als die in den Normen beschriebenen, in Betracht ziehen darf. Allerdings müssen diese Lösungen mindestens das gleiche Sicherheitsniveau wie die relevanten Normen erreichen und den Anforderungen der zutreffenden Richtlinien genügen.

12.2.6 Auswahl von Performance Level und Kategorie nach EN ISO 13849-1

Die Maschinenrichtlinie fordert, dass ein Defekt in der Logik des Steuerkreises, oder aber auch eine Störung oder Beschädigung desselben, nicht zu einer gefährlichen Situation führen darf. Dieser allgemeine Ansatz wird in der EN ISO 13849-1 „Sicherheitsbezogene Teile von Maschinensteuerungen“ konkretisiert, welche für sicherheitsrelevante Steuerungsteile Performance Levels (PL a bis e) definiert. Der PL ist abhängig von der Kategorie, dem $MTTF_d$-Wert



sowie vom Diagnoseabdeckungsgrad (DC_{avg}) der jeweiligen Sicherheitsschaltung.

Gleich wie in der Vorgängernorm EN 954-1 beschreibt die Kategorie die Struktur der Sicherheitsfunktionen. Neu hinzugekommen ist der Performance Level (PL) welcher die Ausfallswahrscheinlichkeit und die Fehlererkennbarkeit der Sicherheitsfunktion beschreibt.

Die Auswahl des PL erfolgt vom Hersteller der Maschine abhängig vom tatsächlichen Gefahrenpotential, welche anhand der Gefahren- und Risikoanalyse ermittelt wird. Bei Gefahren, welche irreversible Verletzungen oder Tod zur Folge haben können, ist üblicherweise mindestens PL d erforderlich.

Die zum PL angegebene Kategorie gibt Auskunft ob

- das System 1-kanalig gestaltet wurde und ein Fehler somit zum Verlust der Sicherheit führt, die Bauteilverfügbarkeit jedoch hoch ist (Kategorie 1)
- das System 1-kanalig gestaltet wurde, und ein Fehler somit zum Verlust der Sicherheit führt, der Fehler jedoch durch das System erkannt und in irgendeiner Form angezeigt wird (Kategorie 2)
- oder das System 2-kanalig gestaltet wurde und ein Fehler nicht zum Verlust der Sicherheit führt (Kategorie 3) oder
- das System 2-kanalig gestaltet wurde und auch eine Anhäufung von mehreren Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheit führt (Kategorie 4).

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass ab Kategorie 3 einzelne Fehler rechtzeitig erkannt werden müssen, um eine Fehleranhäufung, welche schließlich zum Sicherheitsverlust führen kann, zu vermeiden.

Fehler, welche erkannt werden müssen, sind bei elektrischen und elektronischen Systemen z.B. Querschlüsse zwischen den Kreisen, Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder verklebte Kontakte. Häufig werden zur Erkennung von Fehlern in den einzelnen Sicherheits-Kreisen spezielle zertifizierte Sicherheits-Schaltgeräte eingesetzt, welche bereits einen bestimmten PL aufweisen. Der für die Sicherheitsfunktion notwendige Gesamt-PL wird jedoch nur dann erreicht, wenn auch die Beschaltung mit den zugehörigen Kreisen lt. Produktbeschreibung für den jeweiligen PL umgesetzt wurde, und der PL aller zur Sicherheitsfunktion beitragenden Komponenten berücksichtigt wurde.

Der PL muss daher immer für eine gesamte Sicherheitsfunktion aus den einzelnen Komponenten oder Bauteilen berechnet werden.

Eine Anleitung zur vereinfachten Ermittlung des PL für eine Sicherheitsfunktion aus mehreren Komponenten gibt die Norm EN ISO 13849-1 Kapitel 6.3 und die Anhänge H und I.

Zu beachten ist, dass bei einer Serienschaltung von Sicherheits-Komponenten, diejenige mit dem niedrigste PL in der Sicherheitsfunktion den PL der Sicherheitsfunktion bestimmt. So ergibt eine Sicherheitsfunktion, zusammengesetzt aus 3 Komponenten mit Kategorie 4 PL e, Kategorie 3 PL d und der dritten Komponente mit Kategorie 2 PL c einen PL c für die gesamte Sicherheitsfunktion. Wichtig dabei ist weiters, dass ein Fehler den Verlust der Sicherheit zur Folge hat obwohl Kategorie 4 PL e Komponenten in der Sicherheitsfunktion integriert sind, da eine der verwendeten Komponente nur Kategorie 2 aufweist.

Bei Verkettung mehrerer PLs kann sich der Gesamt-PL verringern. Siehe Kapitel 6.3 EN 13849-1.

Der Nachweis, dass ein Fehler nicht zum Verlust der Sicherheit führt, kann mit Hilfe einer FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) erfolgen, bei der alle möglichen anzunehmenden Fehler theoretisch oder auch praktisch durchgespielt werden und gezeigt wird, dass den Anforderungen der Kategorie genüge getan ist.

12.2.7 Anwendung von Handterminals in Sonderbetriebsarten

Bei der manuellen Steuerung von Maschinen in Sonderbetriebsarten, wo die Sicherheit vom rechtzeitigen Reagieren des Bedienpersonals abhängt, ist es unbedingt erforderlich, dass der Bedienbereich vom Bediener eingesehen werden kann.

Das Handterminal bietet hier den Vorteil, dass damit sehr nahe an den Bedienbereich herangetreten werden kann.

Gleichzeitig steigt mit der Mobilität die Missbrauchgefahr dadurch, dass mit dem Handterminal auch an entfernteren Orten, wo der Bedienbereich nicht mehr wahrgenommen werden kann, bewusst oder unbewusst Maschinenbewegungen in Gang gesetzt werden können.

Der Betreiber der Maschine hat daher durch Auswahl der entsprechenden Kabellänge des Handterminals für den richtigen Kompromiss aus notwendiger Flexibilität und einer zumutbaren Arbeitsbereichsbeschränkung zu finden.

Bei Funk-Handterminals ist eine Arbeitsbereichseinschränkung durch das Kabel nicht möglich, daher sind bei diesen Handterminals zusätzliche technische Lösungen notwendig.

Wird die Maschine oder Anlage mit dem Handterminal betrieben, ist darauf zu achten, dass die Bedienung zu diesem Zeitpunkt ausschließlich durch das Handterminal und von keinem anderen Punkt der Anlage aus möglich ist. Der Gefahrenbereich darf nur von derjenigen Person betreten werden, welche das Handterminal bedient. Sollte es notwendig sein, dass mehr als eine Person gleichzeitig im Gefahrenbereich arbeiten, benötigt jede anwesende Person eine Zustimmeinrichtung, und die Bewegung darf nur freigegeben werden, wenn alle Zustimmeinrichtungen betätigt werden.

12.2.8 Hinweise zum Schalter für das Stillsetzen im Notfall („Not-Aus“)

Theoretisch sollte eine perfekt konstruierte Maschine keinen Not-Aus benötigen, da die Maschinenrichtlinie fordert, dass eine Maschine in allen Lebensphasen und Betriebsarten sicher ist. Aus der Praxis weiß man jedoch, dass es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen immer wieder zu unvorhersehbaren Situationen kommt.

Um in diesen Fällen ein rasches Stillsetzen der Maschine zu ermöglichen, bzw. die Gefahr zu bannen, wird an den meisten Maschinen ein Not-Aus vorgesehen.

Wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich ist, befindet sich eine Maschine aus Sicht des Not-Aus ständig im gefährlichen Zustand, solange dieser nicht betätigt ist.

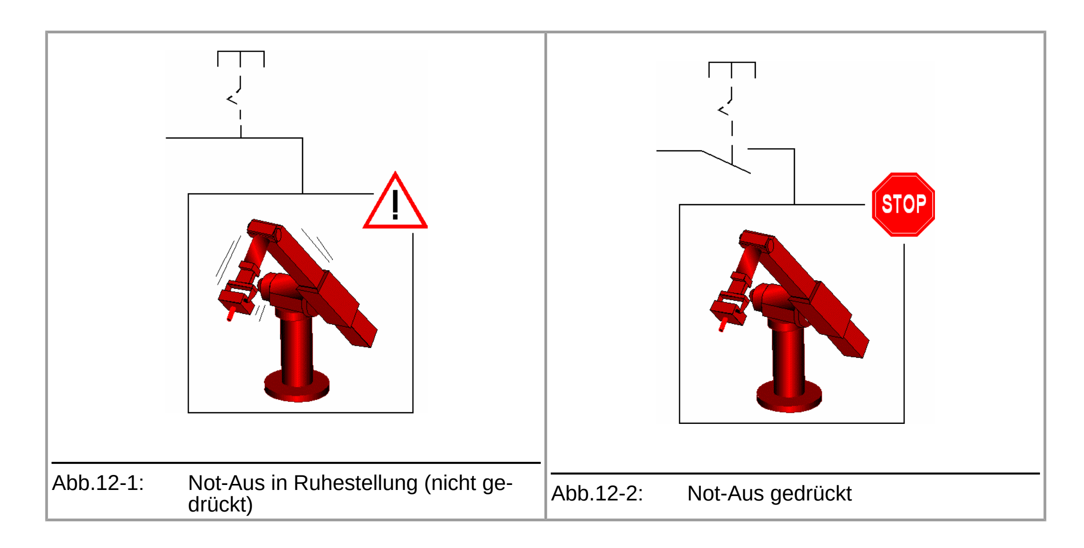


Abb.12-1: Not-Aus in Ruhestellung (nicht gedrückt)

Abb.12-2: Not-Aus gedrückt

Tab.12-3: Not-Aus-Funktionen

Der Not-Aus darf daher nicht als vorwiegende Sicherheits-Einrichtung dienen, sondern ist ausschließlich zur Abdeckung von eventuellen Restrisiken vorgesehen.

Als primäre Sicherheits-Einrichtung sollten stattdessen, abhängig von der Betriebsart, z.B. verriegelnde Schutztüren, Lichtschranken, Zweihandschalter oder Zustimmungstaster angewendet werden.

Mit der Betätigung des Not-Aus-Schalters muss die gesamte Maschine oder alle zu einer Anlage zusammen geschalteten Maschinen in einen sicheren Zustand übergeführt werden, zB durch Abschaltung der Energie der gefährdenden Antriebe (Stopp-Kategorien 0 oder 1 nach EN 60204-1).

Das Entriegeln des Not-Aus-Schalters darf keinen unkontrollierten Wiederanlauf der Maschine bewirken.

Unabhängig davon, ob auf einem Handterminal ein Not-Aus vorhanden ist oder nicht, sind in jedem Fall an ausgewählten Stellen rund um die Maschine fix installierte, für jedermann erkenntliche und gut zugängliche Not-Aus Schalter anzubringen.

12.2.9 Anwendung von Not-Aus Schalter bzw. Stopp-Schalter am Handterminal

Die Maschinenrichtline stellt keine detaillierten Anforderungen zur Farbgebung der Bedienelemente zum Stillsetzen im Notfall. Die Anforderung lautet: “Die Befehlseinrichtung muss deutlich kenntliche, gut sichtbare und schnell zugängliche Stellteile haben“.

Im Normalfall sind „Not-Aus“ Schalter rot-gelb gekennzeichnet. Die besondere Gestaltung hat den Sinn einer Signalwirkung, und soll bewirken, dass jeder, speziell auch ungeschulte Personen, in einem Notfall, das Bedienelement rasch als die Einrichtung zur Beseitigung einer Gefahr erkennen kann.

Eine unbedingte Forderung ist daher, dass mit diesen derart gekennzeichneten Geräten, zu jeder Zeit und in jeder Betriebsart, ohne weitere Kenntnis über die Maschine, ein sicherer Zustand eingeleitet werden kann (siehe dazu auch EN ISO 13850). Eine wechselnde Betriebsbereitschaft eines Not-Aus-Schal-

ters ist nicht zulässig, da dies in Paniksituationen zu Fehlhandlungen und lebensbedrohlichen Zeitverlusten führen kann.

Betrachtet man Handterminals in Bezug auf diese Forderungen, wird offensichtlich, dass abhängig von bestimmten Kriterien und Anwendungsfällen unterschieden werden muss, ob am Handterminal ein Not-Aus-Schalter verwendet werden darf oder nicht.

12.2.9.1 Fix installierte Handterminals: Not-Aus Schalter

Diese sind mit einem Kabel ausgestattet, mit dem das Handterminal mit der definierten Maschine verbunden wird. Das Handterminal wird üblicherweise im ausgeschalteten Zustand der Maschine an die Maschine angeschlossen bzw. abgesteckt. Dies geschieht während des Installations- bzw. Deinstallationsvorganges. Die Handterminals sind nicht dazu vorgesehen, während des Betriebs der Maschine an- bzw. abgesteckt zu werden.

Bei vielen einfachen Maschinen ist das Handterminal auch die einzige Bedienmöglichkeit, sodass die Maschine ohne Handterminal gar nicht in Betrieb gesetzt werden kann. Wird der Stecker dennoch während des Betriebs von der Maschine demontiert, so werden die Not-Aus Leitungen unterbrochen und die Not-Aus Funktion der Maschine wird aktiviert, sodass die Maschine stoppt.

Wenn ein Handterminal einer Maschine deinstalliert wird, und nicht gleich wieder installiert wird, muss das Gerät weggesperrt werden, um einer Verwechslung mit einem funktionierenden Handterminal zu vermeiden. Die Maschine kann erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn ein neues Handterminal installiert wird. Dies muss in der Betriebsanleitung der Maschine beschrieben sein und obliegt der Verantwortung des Betreibers. Aus den Gründen, dass das An- und Abstecken nur sehr selten geschieht, und die Maschine im abgesteckten Zustand außer Betrieb ist, wird das Risiko von Unfällen aufgrund nicht betriebsbereiter Not-Aus Schalter als sehr niedrig betrachtet und die Anwendung der rot-gelben Kennzeichnung ist zulässig. Der rot-gelbe Not-Aus Schalter muss auf jeden Fall in den Not-Aus Kreis der Maschine verschaltet werden, und eine Energieabschaltung für die Maschine bzw. alle zu einer Anlage zusammengeschalteten Maschinen bewirken (Stopp-Kategorien 0 oder 1 nach EN 60204-1).

12.2.9.2 Funk-Handterminals: Stopp-Schalter

Ein anderer Fall sind drahtlose Handterminals. Diese Geräte sind normalerweise nicht einer bestimmten Maschine zugewiesen, sondern können während des Betriebs der Maschine häufig an- und abgemeldet werden und auch zwischen unterschiedlichen Maschinen gewechselt werden. Dadurch ist der Stopp-Schalter nicht immer betriebsbereit, und der Betriebszustand ist nicht für jedermann eindeutig. Daher fordert die EN 60204-1:2006 "Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen" in Kapitel 9.2.7.3 für Stopp-Funktionen in kabellosen Steuerungen:

"Das Bedienteil, das diese Stopp-Funktion einleitet, darf nicht als Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall markiert oder beschriftet sein."

Aus diesem Grund verwendet KEBA für Funk-Handterminals einen Stopp-Schalter, der alle mechanischen Merkmale eines normalen Not-Aus Schalters aufweist, jedoch in neutraler, grauer Farbe gekennzeichnet ist.

Im Unterschied zum rot-gelben Not-Aus besteht keine Notwendigkeit, die Stopp-Ausgangs-Signale des Funk-Empfangsgerätes in den normalen Not-Aus Kreis der Maschine zu schalten. Er kann auch verwendet werden, um einzelne Sicherheitszonen einer Maschine oder Anlage zu stoppen, wobei auch Funktionen wie „Sicherer Betriebshalt“, ausgelöst werden können. Das bedeutet, dass die Antriebskomponenten durch aktive, mit Energie versorgte Antriebe sicher im Stillstand gehalten werden (Stopp-Kategorie 2 nach EN 60204-1). Dies kann den Verlust von Referenzierungen verhindern, und ermöglicht einen rascheren Wiederanlauf der Maschinen.

Der geschulte Bediener des Handterminals bzw. der Maschine kennt die zugewiesene Funktion des Schalters und weiß über den jeweils aktuellen Betriebsmodus des Gerätes sowie der aktuellen Maschinenzuordnung Bescheid. Somit stellt die Farbgebung für ihn keinen Nachteil dar. Der Sicherheitsgewinn liegt darin, dass im Fall von nicht aktiven oder nicht zugewiesenen Geräten keine Verwechslungsgefahr mit funktionstüchtigen Not-Aus Schaltern für Dritte besteht.

12.2.9.3 Temporär steckbare Handterminals: Stopp-Schalter

Manche kabelgebundenen Geräte werden mit einem Schnellverschluss (z.B. Bajonett) versehen, der es ermöglicht, das Handterminal während des Betriebs der Maschine rasch und ergonomisch an- und abzustecken. Solche Handterminals sind für einen häufigen Betriebswechsel zwischen einer oder mehreren Maschinen vorgesehen und werden dort nur temporär, für Inbetriebnahme oder Einrichtarbeiten benötigt.

Mit verschiedenen Maßnahmen, wie z.B. Überbrückungssteckern oder Relaisschaltungen, werden die Not-Aus-Kreise der Maschine bei abgestecktem Handterminal überbrückt, sodass die Maschine im Normalbetrieb auch ohne Handterminal weiterlaufen kann. Start und Bedienung der Maschine können dann über eine unabhängige Bedieneinrichtung erfolgen.

Diese Handterminals teilen die Problematik der Funk-Handterminals, da durch das häufige An- und Abstecken nicht ausgeschlossen werden kann, dass abgesteckte Handterminals mit wirkungslosen Stopp-Schaltern zwischenzeitlich in einer Maschinenhalle oder Fabrik in der Nähe der arbeitenden Maschinen herumliegen oder -hängen und in Not-Situationen für funktionstüchtige Geräte gehalten werden.

Dieser spezielle Fall wird in den einschlägigen Normen noch eher stiefmütterlich behandelt. In den Produktnormen für Pressen (EN 692:2004, EN 693:2001, EN 12622:2001, EN 13736:2003) findet man aber z.B. den eindeutigen Satz:

„Steckbare Steuerpulte, die entfernt werden können, dürfen keinen Not-Aus-Schalter beinhalten, wenn die Presse bei entferntem steckbaren Steuerpult betrieben werden kann.“

Weitere Produktnormen befinden sich derzeit in Überarbeitung.

In mehreren Gespräche mit externen Prüfstellen und technischen Komitees wurde ebenfalls klar festgestellt, dass temporär steckbare Handterminals, wie Funk-Handterminals zu behandeln sind. Die Vorgangsweise, die konstruktive

Beseitigung der Gefahr durch eindeutige Farbgebung, eventuellen organisatorischen Maßnahmen vorzuziehen, entspricht auch den bereits oben beschriebenen „Grundsätzen für die Integration der Sicherheit“ der Maschinenrichtlinie und ist daher gesetzlich verpflichtend.

Aus diesem Grund dürfen diese temporär steckbaren Handterminals ebenfalls nur mit einem grauen Stopp-Taster ausgestattet werden. Da bereits von mehreren Herstellern Handterminals mit grauem Stopp-Schalter auf dem Markt sind, und von benannten Stellen zertifiziert wurden, ist auch der Stand der Technik gegeben.

12.2.10 Hinweise zur Zustimmungseinrichtung

Viele Maschinen verfügen über die Betriebsarten Normalbetrieb und Sonderbetrieb.

Im Normal- (Automatik-) Betrieb erfüllt die Maschine ihren Einsatzauftrag. Die Sicherheit wird in dieser Betriebsart über geschlossene, trennende Schutzeinrichtungen und/oder mit funktionstüchtigen, nicht trennenden Schutzeinrichtungen gewährleistet.

Die Sonderbetriebsarten einer Maschine dienen dazu, den Normalbetrieb aufrecht zu erhalten. Dabei muss die Sicherheit auf eine andere Art als im Normalbetrieb gewährleistet werden, da nun Gefahrenbereiche der Maschine betreten werden können, und gezielte Bewegungen möglich sein müssen. Hier spielt die Zustimmungseinrichtung eine tragende Rolle.

Voraussetzung für die Anwendung ist, dass mittels der Zustimmungseinrichtung, die zu kontrollierende Gefährdung rechtzeitig ausgeschaltet werden, bevor ein Personenschaden auftritt. Hierfür sind eventuell zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, wie eine sicher reduzierte Geschwindigkeit von Antrieben notwendig.

Im Gegensatz zum Not-Aus (bzw. Stopp-) Schalter, befindet sich eine Maschine in den Sonderbetriebsarten mit Zustimmungstaster immer im sicheren Zustand, solange dieser nicht betätigt ist - siehe Abbildung:

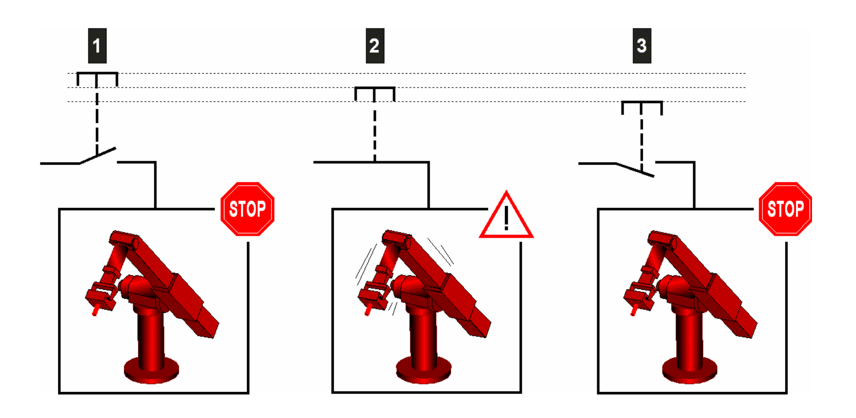


Abb.12-4: Zustimmungsfunktionen

1 ... "Ruhestellung" (Zustimmungstaster nicht betätigt)	2 ... "Zustimmung" (Zustimmungstaster gedrückt)
3 ... "Panik" (Zustimmungstaster stark gedrückt)	

Die Zustimmungs-Funktion ist auch in der EN 60204-1:2006 beschrieben, und entspricht dem Stand der Technik.

Die Panikstellung bei 3-stufigen Zustimmungstastern wurde deshalb eingeführt, da Menschen in Schrecksituationen häufig mit einer reflexartigen Verkrampfung der Gliedmaßen reagieren, und dann die Zustimmungseinrichtung nicht loslassen können. Deshalb führt das feste Durchdrücken des Zustimmungstasters ebenfalls zur Ausschaltung.

Die Steuerung muss so ausgelegt werden, dass die Bewegung nicht direkt mit der Betätigung der Zustimmungseinrichtung eingeleitet wird, sondern erst durch die zusätzliche Betätigung einer Steuerungstaste. Dies können Folientasten am Handterminal sein, oder auch graphische Software-Tasten am Touchscreen.

Auch ein optional vorhandener Joystick kann zur Auslösung des Bewegungssignals verwendet werden.

Für die Zustimmungsfunktion sind lt. EN 60204 nur die Stopp-Kategorien 0 oder 1 erlaubt, d.h. mit dem Stoppen durch den Zustimmungstaster muss in jedem Fall eine Energieabschaltung der Antriebe verbunden sein.

Um eine missbräuchliche dauerhafte Betätigung des Zustimmungstasters mittels mechanischer Fixiereinrichtungen zu verhindern, wird empfohlen, die maximale Dauer einer akzeptierten Zustimmung zu begrenzen. Dies muss durch eine dem Handterminal nachgeschaltete Steuerung realisiert werden.

Eine Zustimmungseinrichtung ist kein Ersatz für eine Zweihandschaltung, wie sie für manche Maschinen (z.B. Pressen) vorgeschrieben wird, und darf daher nicht damit verwechselt werden!

Im Gegensatz zur Zustimmungseinrichtung, zwingt die Zweihandschaltung während der Maschinenbewegung die gefährdeten Gliedmaßen des Bedienpersonals in eine sichere Position.

12.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Europäische Union verpflichtet die Mitgliedstaaten durch die Richtlinie 2004/108/EG ihre Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit anzugleichen. Im folgenden Text wird diese Richtlinie kurz EMV-Richtlinie bezeichnet.

In Europa müssen daher alle in Verkehr gebrachte elektrische und elektronische Betriebsmitteln den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EMV-Richtlinie entsprechen. Gemäß der Richtlinie ist die elektromagnetische Verträglichkeit die Fähigkeit eines Apparates, einer Anlage oder eines Systems, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für alle in dieser Umwelt vorhandenen Apparate, Anlagen oder Systeme unannehmbar wären.

Neben der oben beschriebenen gesetzlichen Anforderungen ist die zuverlässige Funktion eines elektrischen Betriebsmittel auch ein wesentliches Qualitätsmerkmal eines solchen Betriebsmittels. Neben grundlegende Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit beschreiben die nachfolgenden Seiten die Umsetzung der Anforderungen der EMV bei den Handbediengeräten der Produktlinie KeTop.

12.3.1 Elektromagnetische Umwelt – Störquellen, Störsenken und Koppelwege

In der elektromagnetischen Umwelt sind eine Vielzahl von künstlichen aber auch natürlichen Störquellen vorhanden, die die elektrischen und elektronischen Betriebsmittel beeinflussen können.

Das bekannteste natürliche Störphänomen ist die atmosphärische Entladung (Blitzentladung).

Künstliche Störquellen sind einerseits beabsichtigt, wie Mobilfunk, Amateurfunk, TV- und Radiosender andererseits unbeabsichtigt, wie Mikrowellenöfen, Lichtbogenschweißen, Zündsysteme, Hochspannungsanlagen, Elektromotore und elektronische Geräte oder auch elektrostatische Entladungen.

12.3.1.1 Atmosphärische Entladungen (Blitze)

Atmosphärische Entladungen können direkt oder indirekt auf Versorgungs- bzw. Kommunikationsleitungen erfolgen. Die Folge solcher Einschläge ist bei unzureichendem Schutz eine Zerstörung der elektrischen Betriebsmitteln.

Atmosphärische Entladungen werden entsprechend der internationalen Prüfnorm IEC 61000-4-5 (für Europa EN 61000-4-5) – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen – simuliert.

Die zutreffende internationale Produktnorm für Steuerungssysteme IEC61131-2 (für Europa EN61131-2) teilt die Einsatzbereiche in Zonen ein. Je nach zutreffender Zone sind höhere oder niedrigere Störpegel zu erwarten. Alle Kemro-K2 Steuerungssysteme und auch die Produkte der Linie KeTop sind für den Einsatz in der Zone B geeignet.

Die Produktnorm fordert die Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen nach der IEC 61000-4-5.

12.3.1.2 Elektrostatische Entladungen (ESD)

Durch Berühren und anschließendes Trennen von Materialien können diese aufgeladen werden. Der Effekt tritt nur dann auf, wenn zumindest eines der beiden Materialien ein Nichtleiter ist. In Folge kann es zu einer raschen Entladung kommen, wenn ein aufgeladener oder durch die Influenz eines elektrostatischen Feldes veränderter Leiter in die Nähe eines metallischen Objektes kommt.

Die nach der Aufladung möglichen Spannungen zwischen den geladenen Körpern erreichen Werte bis über 10 kV.

Die häufigste Erscheinung der elektrostatische Entladung erfolgt zwischen Personen und metallischen Körpern. Da man Entladungen unter 3500V praktisch nicht wahrnimmt und elektronische Bauteile aber bereits bei kleineren Spannungen zerstört werden, passieren ESD-Schädigungen von elektronischen Bauteilen häufig auch unbemerkt.

Zur meßtechnischen Simulation der elektrostatischen Entladung wird der internationale Standard IEC 61000-4-2 (für Europa EN 61000-4-2) verwendet. Die internationale Produktnorm IEC 61131-2 (in Europa EN 61131-2) für speicherprogrammierbare Steuerungen fordert die Prüfung nach der IEC 61000-4-2 und legt dazu die Prüfschärfegrade fest.

12.3.1.3 Technische Systeme als Störquellen

Technische Systeme können als Störquellen auftreten. Dabei können die Störungen beabsichtigt oder unbeabsichtigt sein. Häufig wird zur Materialbearbeitung auch elektromagnetische Energie verwendet.

Periodisch auftretende Störungen:

- Zündimpulse von Verbrennungsmotoren
- Bürstenfeuer von Kommutatormotoren
- Elektromagnetische Felder von Induktionsöfen, Lichtbogenscheißgeräten, Mikrowellengeräten....
- Pulsströme von Frequenzumrichtern und Schaltnetzteilen
- Elektromagnetische Felder von Radio- und Telekomunikationseinrichtungen

Zufällig auftretende Störungen:

- Zündimpulse von Leuchtstofflampen
- Schaltvorgänge bei induktiven Stromkreisen
- Kontaktprellen beim Schließen oder Öffnen von Schaltkontakten
- Spannungsschwankungen bei Schaltvorgängen mit großen Lasten

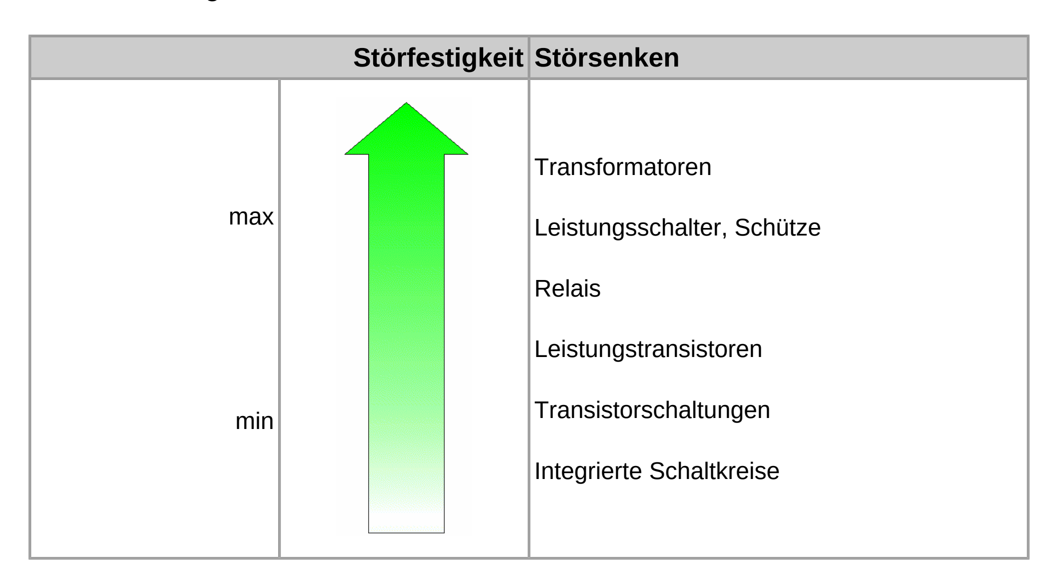
Für die oben aufgelisteten beabsichtigten und unbeabsichtigten von technischen Systemen verursachten Störquellen gibt es eine Reihe von Prüfnormen, die diese Störungen simulieren:

- IEC 61000-4-3 Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
- IEC 61000-4-4 Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen/Burst
- IEC 61000-4-6 Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
- IEC 61000-4-8 Prüfung der Störfestigkeit geg. Magnetfelder mit energietechn. Frequenzen
- IEC 61000-4-11 Prüfung d. Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeit-unterbrechungen und Spannungsschwankungen

Alle hier aufgelisteten internationale Normen gibt es auch als europäische Normen. Die Produktnorm IEC 61131-2 fordert Prüfungen nach diesen Normen und legt dazu die Schärfegrade fest.

12.3.1.4 Technische Systeme als Störsenken

EMV-Probleme treten erst bei Funktionsstörungen an den Störsenken auf. Je nach dem Grad der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse identifiziert man folgende Störsenken:



Störfestigkeit		Störsenken
		Transformatoren
max		Leistungsschalter, Schütze
		Relais
		Leistungstransistoren
min		Transistorschaltungen
		Integrierte Schaltkreise

Tab.12-5: Beispiele für Störsenken technischer Systeme

Steuerungssysteme sind ohne integrierte Schaltkreise undenkbar und wären daher auch ohne geeignete EMV-Maßnahmen nicht ausreichend störfest.

12.3.1.5 Koppelwege

Die Übertragung von Störsignalen einer Störquelle zu einer Störsenke kann über verschiedene Koppelwege erfolgen.

Sehr häufig bestehen Koppelwege aus zwei oder mehreren parallel eng nebeneinander verlaufenden Leitungen. Die Kopplung ist eine Feldkopplung, die bei niedrigen Frequenzen entweder über das elektrische Feld (kapazitive Kopplung) oder über das magnetische Feld (induktive Kopplung) erfolgt. Bei hohen Frequenzen und entsprechender Ausdehnung der parallel verlaufen-

den Leitungen spricht man wegen der engen Verknüpfung der beiden Feldtypen von einer elektromagnetischen Kopplung. Galvanische Kopplung kann entstehen, wenn Stromkreise der Störquelle und Stromkreise der Störsenke gemeinsame Leitungsteile haben. Besteht zwischen Störquelle und Störsenke ein großer räumlicher Abstand, dann spricht man von Strahlungskopplung.

12.3.2 EMV-Maßnahmen

Grundsätzlich sollten alle Geräte bereits so konstruiert sein, dass diese in der vorgesehenen Umgebung zuverlässig funktionieren und dabei auch nicht andere Systeme stören. Alle Produkte der Kemro Produktlinie (K2 Steuerungssysteme und KeTop) erfüllen diese Anforderungen und es müssen keine der nachfolgend beschriebenen EMV-Maßnahmen angewandt werden, wenn die vorgeschriebenen Zusatzgeräte, Kabeln und Verdrahtung verwendet werden. Es können aus verschiedenen Gründen jedoch zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig sein. Der nachfolgende Text soll dem Anwender helfen, eventuell zusätzliche EMV-Maßnahmen korrekt umzusetzen.

12.3.2.1 Schirmung

Häufig treten bei Produkten Störaussendungsprobleme und Störfestigkeitsprobleme gemeinsam auf. Es wirken auch EMV-Maßnahmen meistens gleichermaßen bei Störaussendungsproblemen und bei Störfestigkeitsproblemen.

Schirmung erfüllt grundsätzlich zwei Aufgaben. Einerseits wird das Eindringen von elektromagnetischen Feldern in empflindliche elektronische Schaltungsteile verhindert und andererseits soll auch die Abstrahlung von elektromagnetischen Feldern verhindert werden. Ein vollständiger EMV-Schirm besteht aus einem Schirmgehäuse, welches die empfindliche Elektronik schützt bzw. deren Störaussendung verhindert und aus Kabelschirmen die die empfindliche Schnittstellensignale schirmen bzw. die Störaussendung der Geräte über deren Schnittstellen verhindern.

Der Kabelschirm verbindet grundsätzlich zwei Schirmgehäuse miteinander und muss daher an beiden Enden (Anschlussstellen) direkt mit den Schirmgehäusen der empfindlichen Elektronik verbunden werden. Besonders zu beachten ist die Verbindung zwischen Kabelschirm und den Schirmgehäusen der Geräte. Damit die Schirmwirkung auch bei höheren Frequenzen erhalten bleibt, muss darauf geachtet werden, dass der Anschluss des Kabelschirmes möglichst räumlich erfolgt und damit als räumliche Fortsetzung des Geräteschirmgehäuses wirken kann. Der Anschluss über einen einzelnen Draht (Pig tail) ist dafür nicht geeignet.

Erdung von Kabelschirmen und Schirmgehäusen kann aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig sein, ist aber keine wirkungsvolle EMV-Maßnahme.

12.3.2.2 Entstörfilter, Filterbauelemente

Filterung ist immer dann notwendig, wenn ungeschirmte Signal- und Stromversorgungsleitungen in geschirmte Bereiche geführt werden. Häufig führen diese Leitungen neben dem Nutzsignal auch Störsignale, die nicht in die geschirmten Bereiche gelangen dürfen. Filter sollen daher die Störfestigkeit der

Geräte sicherstellen, aber auch die Störaussendung der Geräte über die ungeschirmten Leitungen verhindern.

Ungeschirmte Leitungen werden normalerweise dann verwendet, wenn die geführten Nutzsignale sehr niederfrequent sind. Durch frequenzselektive Filterung mit Hilfe von Tiefpassfiltern erreicht man eine Trennung der üblicherweise höherfrequenten Störsignale von den Nutzsignalen. Tiefpassfilter müssen so dimensioniert werden, dass die niederfrequenteren Nutzsignale ungehindert passieren können und die höherfrequenteren Störsignale gefiltert werden.

Häufig sind zur Filterung mehrstufige Filter notwendig. Fast alle Filterkombinationen beinhalten Y-Kondensatoren, das sind Kondensatoren die zur Ableitung von Störströmen mit dem Filtergehäuse verbunden sind. Für die richtige Funktion dieser Filter muss das Gehäuse mit einem stabilen Bezugspotenzial verbunden sein.

Da die Störsignale nicht in den geschirmten Bereich gelangen sollen, muss das Potenzial des Schirmgehäuses auch das Bezugspotenzial für die Filterschaltungen sein.

Filterschaltungen oder Filterbauelemente müssen daher genau beim Eintritt der Leitungen in den geschirmten Bereich platziert werden. Werden die Filter innerhalb oder außerhalb der Schirmwand platziert, kann es zur Feldkopplung zwischen den gefilterten und den ungefilterten Leitungen kommen.

Der Anschluss an das Bezugspotenzial muss möglichst niederimpedant erfolgen und daher ist eine großflächige Kontaktierung der normalerweise metallischen Filtergehäuse mit der Schirmwand des Gerätes notwendig. Für eine solche Kontaktierung dürfen keine einzelne Drahtstücke (Pig tails) verwendet werden.

Netzfilter

Typische Netzfilter haben ein Metallgehäuse, das aus sicherheitstechnischen Gründen mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden muss und bestehen (siehe Bild) aus einer stromkompensierten Drossel, aus Y-Kondensatoren, die auf einer Seite mit dem Metallgehäuse verbunden sind und aus X-Kondensatoren (Anschlüsse zwischen den Phasen bzw. zwischen Phase und Nullleiter).

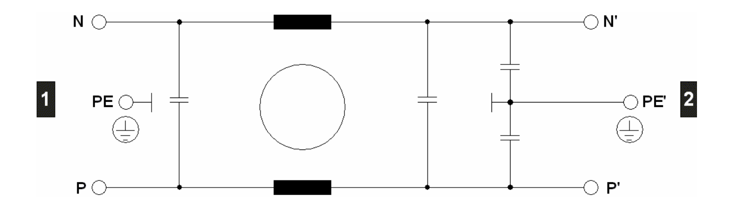


Abb.12-6: Netzfilter

Die gewünschte Filterwirkung wird wesentlich von der richtigen Kontaktierung des Filtergehäuses mit dem Schirmgehäuse des Gerätes beeinflusst. Die Netzfilter müssen daher direkt beim Eintritt in das Schirmgehäuses des Gerätes platziert werden und das Metallgehäuse des Filters muss großflächig mit dem Schirmgehäuse des Gerätes verbunden werden. Ist die Platzierung beim Eintritt aus Platzgünden nicht möglich, dann müssen teilweise geschirmte An-

schlussleitungen verwendet werden. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen: Wird das Filter innerhalb des Schirmgehäuses des Gerätes platziert, dann muss das Netzanschlusskabel vom Eintritt beginnend bis zum Netzfilter geschirmt werden und der Kabelschirm beidseitig kontakiert werden. Dadurch wird verhindert, dass sich Störungen auf der Netzleitung innerhalb des Gerätes ausbreiten können. Es wird aber auch verhindert, dass eventuell innerhalb des Gerätes vorhandene elektromagnetische Felder auf die Netzleitung einkoppeln.

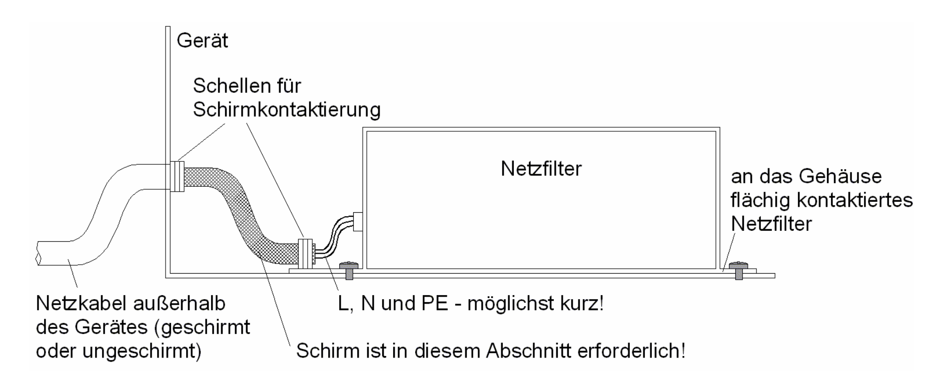


Abb.12-7: Richtiger Anschluss eines Kompaktnetzfilters innerhalb des Gerätes

Wird das Netzfilter außerhalb des Schirmgehäuses platziert, dann muss die Geräteanschlussleitung beginnend vom Netzfilter bis zum Schirmgehäuse des Gerätes geschirmt werden und der Kabelschirm muss wieder beidseitig kontaktiert werden. Dadurch wird verhindert, dass Störungen, die vom Gerät erzeugt werden, nach außen übertragen werden und dort auf andere Systeme einkoppeln können. Außerdem wird verhindert, dass in die bereits gefilterten Anschlussdrähte wiederum Störsignale eingekoppelt werden.

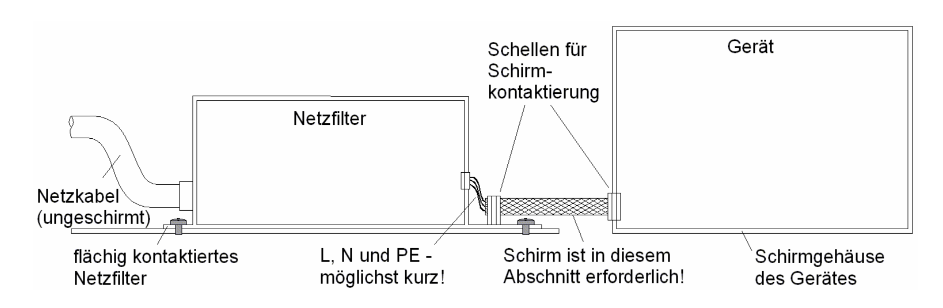


Abb.12-8: Richtiger Anschluss eines Kompaktnetzfilters außerhalb des Gerätes

Bei der Auswahl von Netzfiltern ist zuerst darauf zu achten, welche Frequenzbereiche gefiltert werden. Sollen auch Frequenzen im MHz-Bereich gefiltert werden, dann soll ein solches Netzfilter ein Metallgehäuse haben. Netzfilter mit Kunststoffgehäusen sind normalerweise dafür nicht geeignet.

Stromkompensierte Drosseln

Manchmal schreiben Hersteller von Geräten die Anwendung von stromkompensierenden Drosseln oder den Einbau von Ferritringen in die Stromversorgungsleitung vor. Beispiele dafür findet man immer wieder bei Motorleitungen, die von Frequenzumrichtern gespeist werden. Solche Drosseln (siehe folgen-



de Abbildungen) unterdrücken Gleichtaktstörströme (I_S) und lassen die Betriebsströme (I_B) ungehindert passieren. Es ist darauf zu achten, dass die Betriebsströme im Kern sich aufhebende magnetische Felder erzeugen, damit die Ferritkerne durch den Betriebsstrom nicht gesättigt werden. Die Platzierung solcher Drosseln muss auch direkt beim Eintritt in das Schirmgehäuse des Gerätes erfolgen.

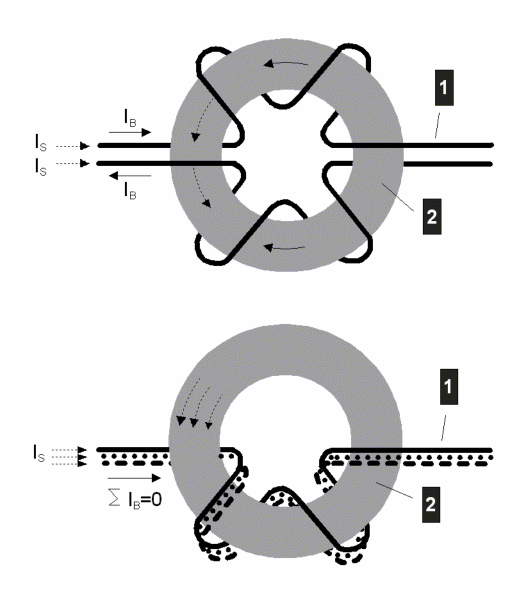


Abb.12-9: Stromverlauf bei einer stromkompensierenden Drossel

I_S ... Störstrom	I_B ... Betriebsstrom
1 ... Versorgungsleitungen	2 ... Ferritring

12.3.2.3 Ferrite

Ferritte über Datenleitungen wirken ähnlich wie stromkompensierende Drosseln. Die Nutzsignale (siehe Abbildung) können ungehindert passieren und die Störsignale werden gedämpft. Ein wesentlicher Unterschied zu den stromkompensierenden Drosseln ist, dass bei den Ferritten der Einsatzbereich bei höheren Frequenzen erfolgt und daher die Materialverluste für die Dämpfung verantwortlich sind und die Störung nicht wie bei Induktivitäten reflektiert, sondern in Wärme umgewandelt wird.

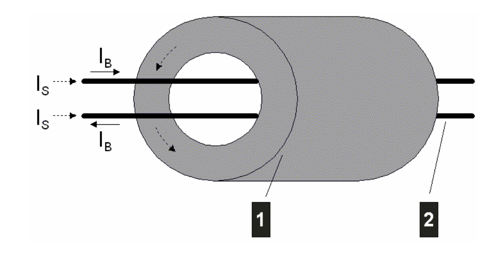


Abb.12-10: Stromverlauf bei Ferriten

I_S ... Störstrom	I_B ... Betriebsstrom
1 ... Ferrit	2 ... Datenleitungen

12.3.2.4 Vermeidung von Kopplungen

Durch getrennte Verlegung von Kabeln kann die Kopplung zwischen störempfindlichen Signalen (z.B. analoge Signale) und solchen Leitungen die Störsignale führen (z.B. Motorleitungen) verringert werden.

12.3.3 EMV-Maßnahmen bei KeTop

Das KeTop ist für industrielle Anwendungen bestimmt. In diesem Umfeld treten zum Teil erhebliche elektromagnetische und elektrostatische Störungen auf. Aus diesem Grund wurde bereits bei der Konstruktion des Geräts besonderer Wert auf Störunempfindlichkeit und Datensicherheit gelegt. Das umgesetzte und nachfolgend beschriebene EMV-Konzept berücksichtigt alle oben genannten Störquellen und die möglichen Koppelwege.

- Alle Schirm- und Filtermassnahmen (gefilterte Versorgungsspannung) sind im KeTop direkt auf der Flachbaugruppe realisiert.
- Das KeTop-Kabel gewährleistet durch speziellen Kabelaufbau die Störfestigkeit auch bei größeren Anschlusslängen. Dh. die Datenleitungen (Kommunikationssignale) sind geschirmt und werden von den Steuerleitungen (Versorgung, Zustimmungstaster, Not-Aus, Schlüsselschalter usw.) getrennt im KeTop-Kabel geführt.
- Üblicherweise werden Versorgungsleitungen im Schaltschrank ungeschirmt geführt. Sie werden daher außerhalb des KeTop-Kabelschirms geführt, um eine Kopplung mit den empfindlichen Datenleitungen zu vermeiden.
- Die ungeschirmten Steuer- und Versorgungsleitungen sind entweder beim Eintritt in das Schirmgehäuse des KeTop gefiltert oder von der empfindlichen Elektronik so getrennt, dass eventuell von diesen Leitungen geführte Störsignale die interne Elektronik des KeTops nicht beeinflussen können.
- Es ist keine getrennte Verlegung des KeTop-Kabels notwendig.

12.3.3.1 Schirmverbindungen

Der Kabelschirm des KeTop-Kabels kann als Erweiterung des KeTop-Schirmgehäuses (=Flachbaugruppe) bis zum Schirmgehäuse des Kommunikationspartners (zB: SPS) betrachtet werden. Daraus läßt sich ableiten, daß die Schirmverbindungen des Kabelschirmes zu den Geräteschirmen einen wesentlichen Beitrag zur Störunempfindlichkeit des KeTops liefert. Verbindungen zu Erdpotential sind für Schirmanschlüsse nicht notwendig. Die Schirmverbindung im KeTop erfolgt über den RJ-45-Stecker im Anschlussschacht. Wird ein KeTop über eine Anschlussbox (zB CB 211) angeschlossen, garantiert diese eine sichere Schirmverbindung bis zum Kommunikationspartner. Alle bei KEBA erhältlichen Verbindungskabel (KeTop TTxxx, KeTop ICxxx, KeTop XD040, KeTop CD040, KeTop CTxxx) gewährleisten eine ordnungsgemäße Schirmverbindung. Bei selbstkonfektionierte Kabeln müssen folgende Bedingungen für die Schirmung der Datenleitungen erfüllt sein:

- Der Kabelschirm muss bei jeder Steckerausführung (DSUB oder RJ-45) großflächig am Steckergehäuse aufliegen.

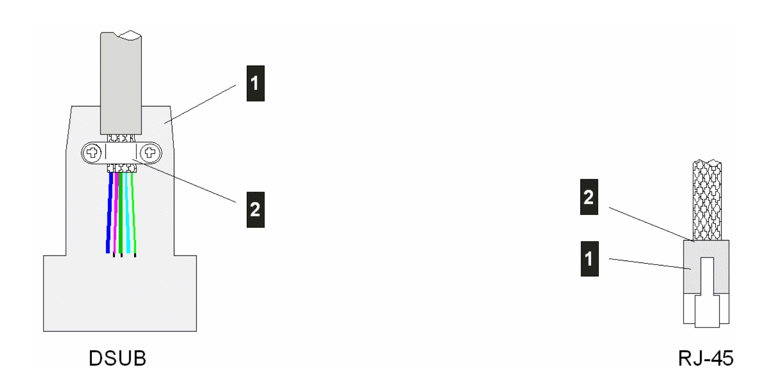


Abb.12-11: Ordnungsgemäßer Schirmanschluss an DSUB- und RJ-45-Stecker

1 ... Metallisiertes oder metallisches Gehäuse
2 ... Schirm großflächig anschließen

- Die Verwendung von Pig Tails (Kabelschwänzchen) zur Kontaktierung des Schirms über Stiftkontakte ist ungeeignet. Die Induktivität solcher Pig Tails stellt für höherfrequente Störungen einen hochohmigen Widerstand dar, dies bedeutet eine scheinbare Unterbrechung des Kabelschirms. Störungen werden somit nicht mehr abgeleitet und wirken damit direkt auf die innenliegenden Leitungen.

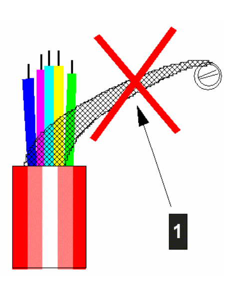


Abb.12-12: Unzureichende Kontaktierung eines Kabelschirms

1 ... Keine "Kabelschwänzchen" zur Kontaktierung verwenden.

12.3.3.2 Schirmung innerhalb des Schaltschranks

In vielen Fällen sind im Schaltschrank eine Reihe von Störquellen, wie z.B. Servoantriebsmodule, Transformatoren, Schütze und Relais vorhanden. Es ist deswegen notwendig, den Kabelschirm vom Steckergehäuse (Schaltschrank) bis zur Steuerung weiterzuführen (durchgängige Verbindung vom Handterminal bis zur Steuerung). Bei Verwendung der passenden Anschlussbox und eines geschirmten Kabels für die Datenleitung von Anschlussbox bis zur Steuerung ist die durch-gängige hochfrequenztaugliche Verbindung des Schirmes vom KeTop bis zur Steuerung garantiert.

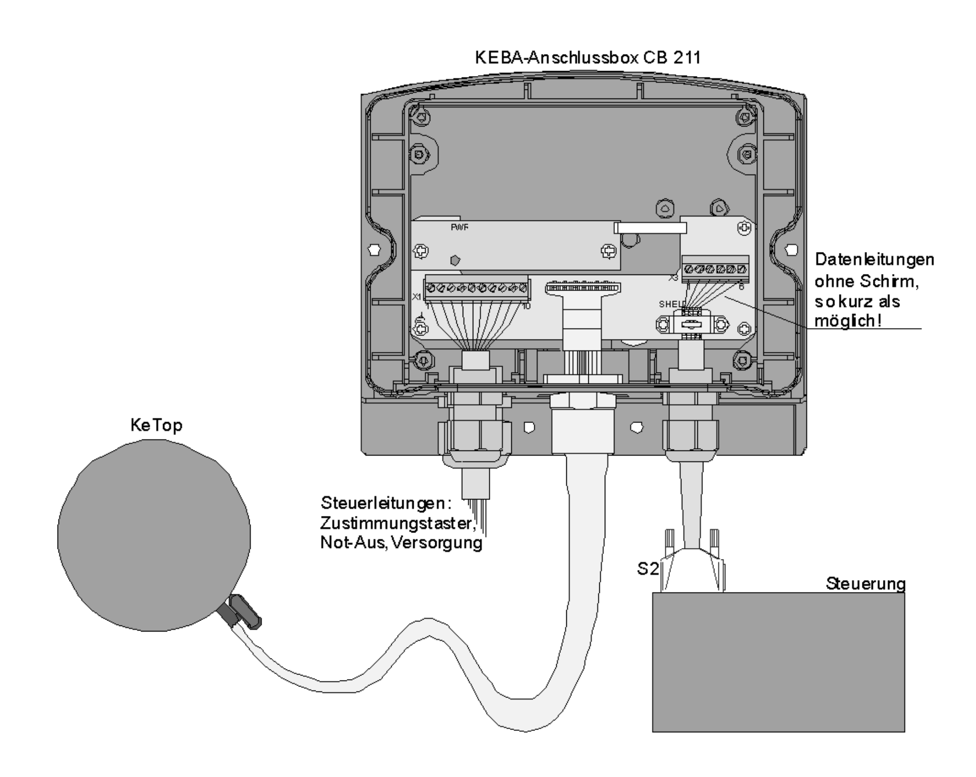
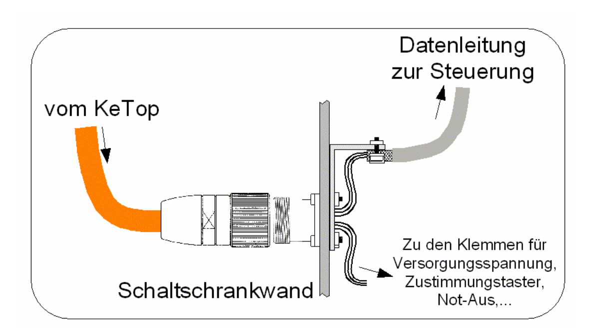


Abb.12-13: Beispiel eines ordnungsgemäßen Schirmanschlusses in einer KEBA-Anschlussbox

Kann aus irgendwelchen Gründen keine Anschlussbox verwendet werden, dann kann die durchgängige Verbindung des Schirms bei weniger kritischen Schnittstellentypen wie RS-232-C durch Kontaktierung des Steckergehäuses mit dem Schaltschrank und innerhalb des Schaltschranks durch Kontaktierung des Schirms mit dem Schaltschrank (durch Schirmschellen) er-folgen. Je kleiner der Abstand zwischen der Kontaktierung des Steckergehäuses auf dem Schaltschrank zu der Kabelschelle im Schaltschrank ist, desto besser ist die Schirmdämpfung.



Die Störfestigkeit des Geräts mit der oben dargestellten Anschlussart wird auch entscheidend von der ausreichenden Trennung der Steuersignale von den Signalen der Datenleitung beeinflusst. Je besser die Trennung der beiden Signaltypen gelingt und je kürzer die Schirmverbindung ist, desto höher wird auch die Störfestigkeit des gesamten Systems sein.

Wird als Kommunikationsschnittstelle Ethernet verwendet (nur bei KeTop T100), muss für den Anschluss an ein Steuerungssystem eines der beiden dafür vorgesehenen Anchlusskabel IC020 bzw. IC040 verwendet werden. Beide Kabel führen die Ethernetsignale auf einen geeigneten Stecker (RJ45) und

stellen damit eine durchgängige Schirmverbindung und auch den geforderten Wellenwiderstand des Kabels her.

Abb.12-14: Anschlusskabel IC020 bzw. IC040 im Schaltschrank

12.4 Liste der zutreffenden EG-Richtlinien und angewandten Normen

12.4.1 EG-Richtlinien

98/37/EG und 2006/42/EG (ab 29.12.2009 gültig)	Maschinenrichtlinie mit der Änderung 98/79/EG und MRL 2006/42/EG
2004/108/EG	EMV-Richtlinie

12.4.2 Normen

Zur Überprüfung der Konformität des KeTops mit den Richtlinien wurden die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen angewendet.

12.4.2.1 Überprüfung der Konformität mit der Maschinenrichtlinie

EN ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2006, Kap.9, Kap.10	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen



12.4.2.2 Überprüfung der Konformität mit der EMV-Richtlinie

EN 61131-2:2003 Kap 8, 9	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Damit ist auch die Übereinstimmung mit folgenden Normen gegeben:

EN 61000-6-2:2001	EMV Fachgrundnorm Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4:2001	EMV Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

12.4.2.3 Sonstige Normen

Bei der Ausarbeitung des Sicherheitskonzeptes wurden zusätzlich die folgenden rechtlich unverbindlichen europäischen Normen in Teilaspekten zu Rate gezogen:

Allg. Vorgehensweisen und Sicherheitsprinzipien

EN ISO 12100-1:2003	Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
EN ISO 12100-2:2003	Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze

Ausführung der Zustimmeinrichtung

EN ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
ISO 10218-1:2006	Manipulating Industrial Robots - Safety

Ausführung des Stopp-Schalters bzw. Not-Aus Schalters

EN ISO 13850:2006	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze
EN 60204-1:2006 Kap. 9, 10	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Ergonomie

EN 614-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Gestaltungsgrundsätze - Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze
EN 894-1:1997	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen
EN 894-2:1997	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 2: Anzeigen
EN 894-3:2000	Sicherheit von Maschinen - Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 3: Stellteile

Festigkeit und Dichtheit des Gehäuses

EN 60529:1991	Schutzarten durch Gehäuse
EN 61131-2:2003 Kap. 12	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests

Elektrische Sicherheit u. Brandschutz

EN 61131-2:2003 Kap. 11	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests
EN 50178:1997	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Anforderungen an Umwelt- und Umgebungsbedingungen

EN 61131-2:2003 Kap. 4	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Anforderungen und Tests
EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Für den amerikanischen Markt wurden außerdem folgende Normen berücksichtigt:

UL Prüfung für Industrielle Steuerungseinrichtungen

UL 508, 17th edition (=CSA C22.2 No.14)	Industrial Control Equipment (NRAQ, NRAQ7)

UL Prüfung für Robotik Anwendungen

UL 1740, 1998	Industrial Robots and Robotic Equipment E216950 (TETZ2, TETZ8)



13 Konformität und Baumusterbescheinigung

13.1 EU-Konformitätserklärung

KEBA

EG Konformitätserklärung

CE

KEBA AG
Gewerbepark Urfahr
A- 4041 Linz
AUSTRIA

Dokument-Nr. **58599/CE/1**

Wir bestätigen, dass das (die) nachfolgend bezeichnete(n) Produkt(e)

Artikelname: **KeTop T40**
KeTop C40

Varianten: **alle Varianten**

den Vorschriften folgender europäischer Richtlinie(n) entspricht/entsprechen:

- **EG-Richtlinie für Maschinen 2006/42/EG**
- **EG-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG**

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften der Richtlinie 2006/42/EG wird durch die Einhaltung folgender harmonisierter Europäischer Normen für den NOT-HALT bzw. STOPP-Schalter, sowie für das Gerät zur Freigabesteuerung (vormals Zustimmtaster) nachgewiesen:

- **EN ISO 13849-1:2008**
- **EN ISO 13850:2008**
- **EN 60204-1:2006**

Eine Baumusterprüfung wurde bei der Zertifizierungsstelle NSBIV AG SIBE Schweiz, Iseliquai 8, 6005 Luzern, Schweiz durchgeführt. Baumusterprüfbescheinigungs Nr. 1035/1.

Die Übereinstimmung mit der Richtlinie 2004/108/EG wird durch die Einhaltung der anwendbaren Bereiche folgender harmonisierter europäischer Normen nachgewiesen:

- **EN 61131-2:2003**

Wichtige Hinweise:

Der NOT-HALT bzw. STOPP-Schalter und das Gerät zur Freigabesteuerung (vormals Zustimmtaster) sind Teile der Sicherheitssteuerkreise einer Maschine. Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen nach Anhang 1 der Richtlinie für Maschinen können daher nur mit den gesamten Sicherheitssteuerkreisen erfüllt werden.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des (der) Produkt(e)s verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Wolfgang Mahr, Keba AG, Gewerbepark Urfahr, A-4041 Linz.

Linz, 29.9.2009

Dipl.-Ing. Gerhard Ensinger
Head of Development Center

ketop_t40_dt1.doc

13.2 Baumusterbescheinigung



S
CE
S

SCHWEIZERISCHER ZERTIFIZIERUNGSDIENST
SERVICE SUISSE DE CERTIFICATION
SERVIZIO SVIZZERO DI CERTIFICAZIONE
SWISS CERTIFICATION SERVICE

SCESp 046



Akkreditierte Zertifizierungsstelle nach EN 45011
Europäisch bezeichnete Konformitätsbewertungsstelle (Notified Body), EU-Kennnummer: 1247

Baumusterprüfbescheinigung Nr. 1035 / 1

Produkt	Befehlsgerät Handterminal mit Zustimmungseinrichtung mit 3 Stellungen
Marke	KEBA
Type	KETOP T30 / KETOP C30 / KETOP T40 / KETOP C40 / KETOP C35E
Sicherheitsangaben	EN ISO 13849-1:2008 Kategorie 3 PL d Die Sicherheitsfunktion Zustimmeinrichtung für die Sonderbetriebs-steuerung und der STOP-Taster genügen der Kategorie 3 und dem PL d nach EN ISO 13849-1 und den Anforderungen der EN 60204-1, bei Befolgung der Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch.
Herstelleradresse	Keba AG Postfach 111 A-4041 Linz
Gesuchstelleradresse	Keba AG Postfach 111 A-4041 Linz
Ablaufdatum	29. Dezember 2014

Das überprüfte Baumuster entspricht den einschlägigen Bestimmungen des Rates vom 17. Mai 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (2006/42/EG).

Diese Bescheinigung gilt zusammen mit den allenfalls vorstehend erwähnten Beilagen sowie den auf der Rückseite aufgeführten allgemeinen Bestimmungen.

Ausstelldatum

29. September 2009

gültig ab

29. Dezember 2009

Die Zertifizierungsstelle:

NSBIV AG
Zertifizierungsstelle SIBE Schweiz
Postfach 3518
CH-6002 Luzern

Der Sicherheitsingenieur

M. Luzzatto

Der Zertifizierungsstellenleiter

P. Keller